Firmas del Documento

Fecha de la primera Firma 9/4/2020 7:50 am

Este documento puede incorporar una o mas firmas electrónicas que se han realizado mediante una herramienta del CICCP. Si Vd. desea utilizarla o verificar las firmas, puede obtenerla gratuitamente desde la Web del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos http://pki.ciccp.es

Instrucciones de Firma:

- Use el primer campo de firma disponible.
- Pulse en el campo. Elija el certificado que desea usar.
- Inserte su tarjeta en el lector y teclee su PIN
- El proceso puede durar varios minutos en un documento grande. Sea paciente.

Firma

01172591M LUIS FRANCISCO PLAZA (R: B82230152)

Firmado digitalmente por 01172591M LUIS FRANCISCO PLAZA (R: B82230152)
Fecha: 2020.04.09 07:51:39 +02'00'

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

MANCOMUNIDAD DEL SUR

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REVISIÓN RV03

El Ingeniero Autor del Proyecto

Luis Fco. Plaza Beltrán

Col.: 12.830

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

MARZO 2020

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN 4
2. ANTECEDENTES 4
3. EQUIPO REDACTOR 6
4. EMPLAZAMIENTO 6
5. SITUACIÓN ACTUAL 6
6. RESIDUOS A VERTEDERO 7
6.1. TIPOLOGÍA DE RESIDUOS 7
6.2. CANTIDADES DE RESIDUOS 8
7. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL VERTEDERO 10
7.1. INFORMACIÓN CATASTRAL. 10
7.2. INFORMACIÓN AMBIENTAL. 11
7.2.1. Espacios naturales protegidos 11
7.2.2. ZEPA Cortados y Cantiles de los Ríos Jarama y Manzanares (ES0000142) 12
7.2.3. LIC y ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid (ES3110006) 13
7.2.4. Hábitats naturales de interés comunitario 14
8. TOPOGRAFÍA DE REFERENCIA 14
9. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO 16
10. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS ACTUACIONES NECESARIAS 18
10.1. APERTURA DE VASO DE LA FASE IV 18
10.1.1. Diseño del camino perimetral 18
10.1.2. Preparación del área de vertido 18
10.1.3. Drenaje de seguridad 21
10.1.4. Impermeabilización. Barrera geológica artificial 22
10.1.5. Capa dren y pozo de extracción de lixiviados 24
10.1.6. Firmes 26
10.1.7. Drenaje de la escorrentía exterior. Red de pluviales 27
10.1.8. Alimentación eléctrica 27
10.1.9. Descripción de la red de desgasificación 28
10.1.10. Piezómetros 31
10.1.11. Seguimiento arqueologico 31
10.1.12. Cerramiento 31
10.2. SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III 32
10.2.1. Perfilado de la superficie de vertido 32

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

10.2.2. Sellado del vertedero 33
10.2.3. Justificación del uso de material bioestabilizado para formación de tierra vegetal ... 36
10.2.4. Revegetación 38
10.2.5. Drenaje de la escorrentía superficial 39
10.2.6. Generación de lixiviados. Resultados del balance hídrico 40
10.2.7. Desgasificación 41
10.2.8. Descripción de la Planta de Inyección de Biometano a la Red de Gas Natural 46
10.2.9. Suministro eléctrico a antorchas 50
10.3. ACOPIO DE TIERRAS PARA EL SELLADO 51
10.4. ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA DE AMPLIACIÓN DEL CTR 55
10.5. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS 58
10.5.1. Sustitución y retranqueo del alumbrado del camino perimetral Fases I y II 58
10.5.2. Sustitución del grupo generador existente 59
10.5.3. Adecuación de las instalaciones de impulsión de lixiviados de la Fase III 60
10.5.4. Adecuación del viario sur de la Fase III 61
10.5.5. Sustitución de las luminarias de la nave taller por luminarias LED 62
10.5.6. Desplazamiento de Centro de Transformación y sustitución de bombas de pluviales 62
10.5.7. Impermeabilización de cubierta de edificio de oficinas y saneo de desperfectos interiores 63
10.5.8. Adecuación del acceso al Depósito Controlado 63
10.5.9. Plantación de barrera vegetal 64
10.6. BALSA DE LIXIVIADOS 64
11. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES COMPLEMENTARIAS EN PARCELA DE ACOPIO DE TIERRAS 69
11.1. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 69
11.1.1. Medidas preventivas y protectoras 69
11.1.2. Medidas correctoras 73
11.1.3. Medidas compensatorias 78
11.2. MEDIDAS PARA SUPERVISIÓN, VIGILANCIA E INFORMACIÓN 78
11.2.1. Controles de seguimiento 78
11.2.2. Medidas previstas para la reducción o eliminación de nuevas afecciones ambientales no previstas en el presente Estudio 80
11.2.3. Plan de Vigilancia Ambiental 80
12. RESOLUCIÓN SOBRE SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIO DEL ACOPIO DE TIERRAS LIMPIAS DE LA EXCAVACIÓN. 83
12.1. INFORMES Y AUTORIZACIONES SECTORIALES 83
12.2. CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO 84
12.3. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS 85

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

12.4. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS. 86
12.5. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE. 86
12.6. CONDICIONES RELATIVAS A LOS RUIDOS. 87
12.7. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y DE LA FAUNA 88
12.8. CONDICIONES RELATIVAS A LA GESTION DE RESIDUOS. 90
12.9. VIGILANCIA AMBIENTAL. 91
13. PLAZO DE EJECUCION Y GARANTÍA DE LAS OBRAS 92
14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 93
15. TRATAMIENTO DE RESIDUOS. 94
16. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 94
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 95
18. RESUMEN PRESUPUESTO DE LAS OBRAS 96
19. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 96
20. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES 97
21. PRECIOS 97
22. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO 97
23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 98
24. CONCLUSIÓN 99

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Proyecto de Construcción por encargo de la Mancomunidad del Sur mediante el cual se detallan y definen en un único Proyecto las actuaciones para la construcción de un nuevo vaso y el sellado y la desgasificación de la Fase III del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe.

Para ello, se realizara un único Proyecto de Construcción, que basado en el proyecto constructivo de la ampliación del DC Pinto elaborado por la Dirección General del Medio Ambiente de la CM, incorpore al mismo la definición a nivel de proyecto constructivo del sellado y desgasificación de la Fase III y tratamiento de lixiviados.

El presente Proyecto, define las obras tanto de la apertura de la Fase IV del vertedero controlado en sus aspectos geométricos y las obras de sellado y desgasificación de la Fase III, detallando en los aspectos constructivos en todas y cada una de las unidades de obra

El Proyecto reúne todos los condicionantes que marca el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero, que traspone la Directiva 1999/31/CE de 26 de abril relativa al vertido de residuos.

Asimismo, el presente Proyecto se ajusta a los condicionantes requeridos en la Resolución de de la Dirección General de Evaluación Ambiental de 23 de mayo de 2013 relativa a una nueva solicitud de Autorización ambiental Integrada con evaluación de impacto ambiental, incluyendo la modificación sustancial de la AAI concedida para la ampliación del DC mediante la construcción de un nuevo vaso de vertido.

2. ANTECEDENTES

La Mancomunidad del Sur, como entidad responsable de la gestión de los residuos domésticos generados en los municipios que la integran, cuenta con la cesión de uso de las instalaciones de tratamiento de la zona sur, propiedad de la Comunidad de Madrid, en virtud de la Orden 3770/2012, de 13 de diciembre de 2012, del Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se otorga a la Mancomunidad del Sur la concesión administrativa para la utilización y aprovechamiento de determinados bienes de dominio público afectados a la prestación de servicios de gestión de residuos domésticos entre los que se encuentra entre otros el Depósito Controlado de residuos urbanos en el término municipal de Pinto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Con fecha 23 de mayo de 2013 la Resolución de la Dirección General de Evaluación Ambiental relativa a una nueva solicitud de Autorización Ambiental Integrada con evaluación de impacto ambiental, incluyó la modificación sustancial de la AAI concedida para la ampliación del DC mediante la construcción del nuevo vaso de vertido.

Mediante Resolución la Dirección General de Evaluación Ambiental de 16 de diciembre de 2013 se modificó el titular de la AAI a favor de la Mancomunidad del Sur.

Con fecha 15/10/2015 la Mancomunidad del Sur recibe desde la Dirección General del Medio Ambiente los proyectos de construcción en los que se basan las actuaciones de ejecución del nuevo vaso y de desvío de una línea de alta tensión que atraviesa los terrenos del Depósito Controlado de Pinto, ante la previsión de plazos para la colmatación de las actuales fases operativas del DC (Fase III y ampliación de Fase III).

Mediante la Orden 2980/2016 de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio se modifica el Anexo I de la Orden 3770/2012, incorporando a la relación de instalaciones de la Comunidad de Madrid sobre las que se otorga concesión administrativa de uso privativo a favor de la Mancomunidad del Sur, la parcela 6, polígono 16, Torrecilla (Getafe), referencia catastral 28065A016000060000YL con una superficie de 116.856 m2, sobre los que se situará la ampliación (Fase IV) del DC Pinto.

Por otra parte, la Mancomunidad del Sur elaboró en mayo de 2015 el Anteproyecto de sellado de la Fase III del Depósito Controlado de Pinto con el objetivo de optar a las ayudas para la protección y mejora del medio ambiente aprobadas en reunión de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente celebrada en abril de 2015 (PIMA 2015).

Asimismo, con motivo de la presentación de un proyecto propuesta para la Convocatoria 2017 de Proyectos CLIMA del MAPAMA, la Mancomunidad del Sur ha elaborado proyecto básico de red de desgasificación del Depósito Controlado en base a la propuesta remitida a CLIMA 2017 y proyecto básico de planta de tratamiento de lixiviados que permita ofrecer una solución global al problema de gestión de lixiviados existente en las instalaciones.

Se advierte de la necesidad de acometer las actuaciones de construcción del nuevo vaso y sellado y desgasificación de la Fase III, englobadas en un único Proyecto de Ejecución de manera urgente ante la perspectiva de vida útil restante del vertedero y la inexistencia de instalaciones alternativas para el tratamiento y eliminación de residuos domésticos de la Mancomunidad y los graves problemas de gestión y tratamiento de lixiviados y emisiones difusas de gases de efecto invernadero generados por la actual fase operativa del DC Pinto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Por todo ello se procede a la elaboración del presente Proyecto de Construcción que la Mancomunidad del Sur contrata, para la licitación de las obras de Ampliación de la Fase IV, Sellado y Desgasificación de la Fase III y ampliación de la capacidad de tratamiento de lixiviados en el Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe

3. EQUIPO REDACTOR

La redacción del presente Proyecto de Ejecución ha sido realizada por el equipo técnico de UXAMA Ingeniería y Arquitectura, S.L., estando al frente de ellos el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Luis F. Plaza Beltrán, colegiado Nº:12.830.

4. EMPLAZAMIENTO

El actual vertedero de residuos urbanos de Pinto se localiza en la confluencia de los términos municipales de Pinto, Getafe y San Martín de la Vega, en la zona centro-sur de la Comunidad de Madrid. Se accede a sus instalaciones a través del camino asfaltado que, con sentido este-noreste, parte aproximadamente del punto kilométrico 20+200 de la carretera A-4 a la altura de la localidad de Pinto, y se dirige hacia La Marañosa.

5. SITUACIÓN ACTUAL

El Depósito Controlado de Pinto fue puesto en funcionamiento en el año 1986, abarca una extensión de 148 hectáreas y recibió, conforme a los datos extraídos del año 2017, 769.578 toneladas/año (estimación) de residuos procedentes de los 71 municipios que se encuentran dentro del ámbito de actuación de la Mancomunidad del Sur, prestando servicio a 1.885.608 habitantes.

En la actualidad el depósito tiene 3 fases, de las cuales las fases I y II están clausuradas y en desgasificación y la Fase III con dos celdas en explotación (celdas 6 y 7) se está explotando desde 2006.

La capacidad de la Fase III establecida en la AAI es de 10.730.835 m³ (contabilizando el Volumen de la Fase III y de la ampliación de la Fase III según el cuadro siguiente).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Zona	Ubicación	Superficie estimada (m^2)	Estado/Periodo de explotación	Capacidad (m^3)	Peso de residuos (t)
Fase I	Parcela 6, polígono 7 (Pinto)	400.000(1)	Clausurada/ 1987-2001	10.713.744(2)	7.862.439(2)
Fase II	Parcela 6, polígono 7 (Pinto)	330.000(1)	Clausurada/ 2002-2006	5.354.000(2)	3.929.112(2)
Fase III	Parcelas 1*, 2*, 3 y 32, polígono 7 (Pinto)	330.320(1)	En explotación/ 2006-actualidad	8.309.447(2)	5.015.436(2)
Ampliación Fase III	Parcela 1, polígono 30 (San Martín de la Vega) Parcela 6, polígono 7 (Pinto)	64.079(3)	En explotación	2.421.388(4)	1.816.041(4)
Fase IV	Parcela 6, polígono 16 (Getafe)	115.000(3)	Proyecto autorizado, pendiente de ejecución	3.304.900(4))	2.478.675(4))

(1) Superficie de vertido, descontando viales perimetrales y otras zonas sin ocupar por vertidos. En el caso de la Fase III, incluye solape con la Fase I; (2) Datos de explotación; (3) Superficie del vaso de vertido según proyecto; (4) Estimación según proyecto

Debido a que según la capacidad contemplada en la AAI, la Fase III se encontraría colmatada (según las previsiones contempladas en noviembre de 2019) antes de la construcción de la Fase IV de Ampliación se ha solicitado un aumento de la capacidad, mediante un recrecido de cota que se encuentra en proceso de aprobación, por lo que su colmatación..

La capacidad remanente de la Fase III desde enero de 2019, contabilizando el volumen del recrecido solicitado es de 3.878.353 m³, por lo que se prevé su colmatación hasta octubre de 2021 en que deben haberse culminado las obras de ejecución de la Fase IV.

Es por ello que deben acometerse las actuaciones para la apertura de la Fase IV en zona situada en el T.M de Getafe, junto a la margen más oriental del vertedero de residuos urbanos de Pinto, de modo que pueda estar concluidas las actuaciones de Apertura del Nuevo Vaso antes de la colmatación de la Fase III.

6. RESIDUOS A VERTEDERO

6.1. TIPOLOGÍA DE RESIDUOS

Los residuos que serán admitidos en el depósito controlado, según establece la Autorización Ambiental Integrada.

- 20 03 01 Mezcla de residuos municipales.
- 19 05 99 Residuos no especificados en otra categoría (Procedentes del NP 04 - Compostaje).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- 19 12 12 Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes de tratamiento mecánico de residuos, distintos de los especificados en el código 19 12 11 (Residuos biodegradables) (Procedentes del NP 02 – Almacenamiento y Clasificación de Residuos Voluminosos).
- 20 03 99 Residuos municipales no especificados en otra categoría (cadáveres de animales de compañía).
- 20 03 02 Residuos de mercado.
- 20 03 03 Residuos procedentes de la limpieza viaria.
- 19 12 01 Papel y cartón.
- 19 12 04 Plástico y caucho.
- 19 12 08 Tejidos.
- 19 08 01 Residuos de cribado.
- 19 08 02 Residuos de desarenado.

En cuanto a los residuos voluminosos, estos no serán admisibles dentro del proceso NP 05 (Disposición de residuos y depósito de animales de compañía muertos en vertedero), pero si dentro del proceso NP 02 (Almacenamiento y Clasificación de Residuos Voluminosos).

En cuanto a los animales muertos, solamente se admitirán animales “mascotas” de pequeño tamaño.

También serán admitidos para su tratamiento en el depósito, los residuos no peligrosos asimilables a urbanos, que procedentes de empresas particulares, cuenten con la correspondiente aceptación, conformada por la Mancomunidad del Sur.

6.2. CANTIDADES DE RESIDUOS

Actualmente la Fase III tiene activas las celdas 6 y 7, y en ellas se depositaron durante el año 2018 un total de 1.098.527 m³ residuos urbanos. En la siguiente tabla se muestran las entradas de residuos mensuales, que se produjeron:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ENTRADA DE RESIDUOS URBANOS (m3)			
MESES	CELDA 6	CELDA 7	TOTAL
ene-18	27.460	63.265	90.725
feb-18	23.466	63.095	86.561
mar-18	85.153	1.938	87.091
abr-18	38.085	47.015	85.100
may-18	18.258	74.385	92.643
jun-18	20.877	86.871	107.748
jul-18	10.223	79.262	89.485
ago-18	7.734	78.095	85.829
sep-18	12.496	80.903	93.399
oct-18	17.841	77.424	95.265
nov-18	47.617	40.093	87.710
dic-18	20.944	76.027	96.971
TOTAL	**330.154**	**768.373**	**1.098.527**

Conforme a estos datos el promedio mensual de entrada de residuos fue de 91.544 m³.

En el cuadro siguiente se adjunta la evolución previsible de llenado de Celdas para los años siguientes, estableciendo como hipótesis de generación de residuos las siguientes hipótesis:

- Se ha considerado un dato entrada de residuos de 2017 de 770.000 Tn/año con una densidad de compactación de 0,85 Tn/m³ y un porcentaje de material de cobertura del 17%, por lo que la cantidad total estimada de material a vertedero contabilizando residuos y material de cubrición es de 1.059.882 m³
- Se supone un aumento de un 2,5% interanual en la entrada de residuos desde los datos de 2017 hasta el año 2021.
- A partir del año 2021 se supone una estabilización en la entrada de residuos, por lo que la generación de residuos estimada para el año 2022 es igual que para el año 2021.
- En diciembre del año 2022, deberían estar ejecutadas las instalaciones de tratamiento de los residuos, por lo que la entrada de residuos en vertedero se deberá reducir en un 30% a partir del año 2023.

ENTRADA DE RESIDUOS URBANOS		
AÑO	TONELADAS	VOLUMEN (m³)
2019	808.981	1.113.538
2020	829.206	1.141.377
2021	849.936	1.169.912
2022	849.936	1.169.912
2023	594.955	818.938
2024	594.955	818.938
2025	594.955	818.938

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

7. CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL VERTEDERO

7.1. INFORMACIÓN CATASTRAL.

Las parcelas que ocupa actualmente el vertedero están encuadradas dentro de los Términos Municipales de Pinto, de San Martin de la Vega y de Getafe.

- Del catastro de rústica de Pinto:
  - Polígono 7, parcela 5 (Ref. 28113A007000050000IS)
  - Polígono 7, parcela 33 (Ref. 28113A007000330000IX),
  - Polígono 7, parcelas con Ref. 000100100VK45F0003JY, 000100100VK45F0002HT y 000100100VK45F0001GR (estas 3 últimas, constituyen la superficie más extensa)
- Del catastro de rústica de Getafe:
  - Polígono 16, parcela 6
- Del catastro de rústica de San Martín de la Vega
  - Polígono 30, parcela 1

Se ha considerado necesaria la ocupación de una parcela adicional para poder depositar el acopio temporal de tierras destinadas para el sellado de la Fases III y de la Fase IV, puesto que no existe ninguna otra localización disponible dentro de las instalaciones actuales, y la interferencia en las operaciones de explotación y gestión de residuos que se están llevando en la actualidad será muy considerable.

La superficie necesaria para poder acopiar el volumen máximo necesario es de aproximadamente 17,63 Ha, con una delimitación que se señala en el Anejo Nº9 del presente Proyecto.

La parcela catastral tiene la referencia 28132A030000030000FB y pertenece al Polígono 30 Parcela 3. En el paraje MINCHI En el Término Municipal de San Martin de la Vega (Madrid).

Esta parcela se localiza en una ***zona clasificada como zona D2 dentro del Parque Regional en Torno a los Ejes de los cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama*** (Parque Regional del Sureste), por lo que se he solicitado al Servicio de Parques Regionales de la Subdirección General de Espacios Protegidos de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del permiso y la autorización necesaria para llevar a cabo el acopio temporal durante la ejecución de las obras contempladas en el presente Proyecto, y hasta la colmatación de la Fase IV, de las tierras inertes procedentes de la excavación de Apertura de la Fase IV del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur y que serán empleadas para las actuaciones de sellado de la Fase III y IV.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

7.2. INFORMACIÓN AMBIENTAL.

7.2.1. Espacios naturales protegidos

La superficie destinada para el acopio de las tierras para el sellado se encuentra dentro del **Parque Regional del Sureste**.

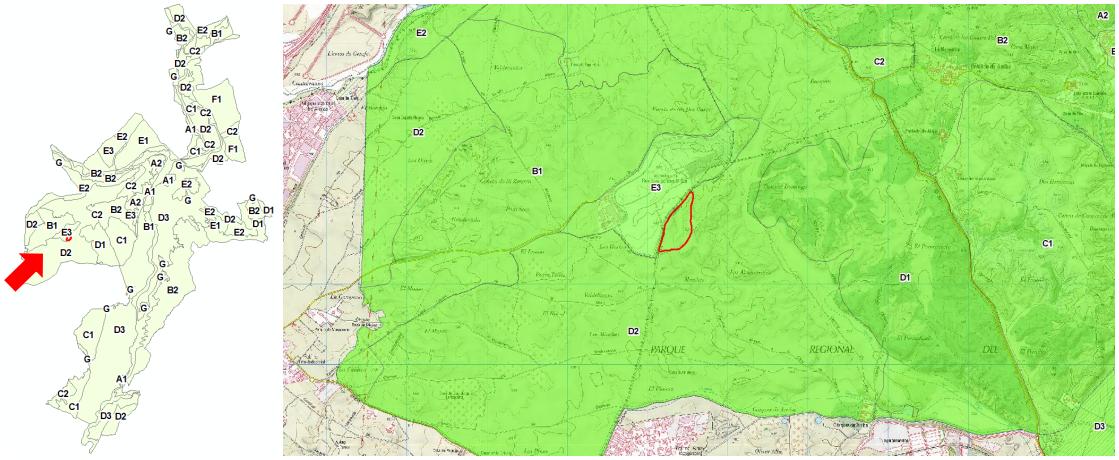


Ilustración 1. Localización del acopio en el PRS

El Parque Regional del Sureste, aprobado por la *Ley 6/1994, de 28 de junio, de Declaración del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama*, cuenta con Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), aprobado por *Decreto 27/1999, de 11 de febrero* y con un Plan de Ordenación Cinegética aprobado por *Orden 200/2010, de 2 de febrero*.

La superficie total del Parque es de 31.550 ha, e incluye áreas de los términos municipales de San Fernando de Henares, Torrejón de Ardoz, Coslada, Mejorada del Campo, Velilla de San Antonio, Rivas-Vaciamadrid, Arganda del Rey, Madrid, Getafe, Pinto, San Martín de la Vega, Valdemoro, Titulcia, Ciempozuelos, Chinchón y Aranjuez.

Engloba parte de las vegas de los cursos bajos de dichos ríos, los cantiles que las rodean, las cuestas yesíferas del sur de Madrid, las vertientes terciarias de los campos cerealistas y olivares del este de Pinto y Getafe, y también las zonas de plataforma caliza con desarrollo de encinares y coscojares que se extienden por la parte superior de la vertiente izquierda del río Jarama.

En el entorno de la confluencia de los ríos Jarama y Manzanares, al sureste del área metropolitana de Madrid, se extiende un área cuya calidad ambiental viene definida por los enormes contrastes que suponen la coexistencia de zonas de alto valor ecológico, paleontológico y arqueológico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

con la degradación producida por la actividad industrial, la inadecuada explotación de los recursos y otros factores derivados de su carácter periurbano.

La Ley 6/1994 establece dentro del mismo 7 tipos de "Zonas" o niveles de protección con diferentes dedicaciones permitidas y limitaciones de uso: Zonas *A* (*De Reserva Integral*), *B* (*De Reserva Natural*), *C* (*Degradadas a Regenerar*), *D* (*De Explotación Ordenada de los Recursos Naturales*), *E* (*Con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educacional y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos especiales*), *F* (*Periférica de Protección*) y *G* (*A ordenar por el planeamiento urbanístico*).

Las actuaciones proyectadas se localizan en terrenos calificados como Zonas *D* (acopio) y *E* (origen y destino de las tierras).

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), establece dentro de estas zonas unas áreas diferenciadas internas con graduales limitaciones en razón al mayor o menor grado de protección que la fragilidad de sus recursos o procesos ecológicos requieren, a su capacidad de soportar usos y a la necesidad de dar cabida a acciones existentes y ubicar servicios en ellas, de acuerdo con la realidad socioeconómica y en función del estado de conservación de los espacios y especies que proteger para la mejor consecución de los objetivos a los que debe dirigirse la gestión del Parque.

El PRS tuvo un Plan rector de Uso y Gestión (PRUG), aprobado por el Decreto 9/2009, pero una Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad de Madrid la ha anulado en 2013, no habiendo sido sustituida esta norma hasta la fecha.

El proyecto requiere informe preceptivo favorable del órgano rector del Parque.

7.2.2. ZEPA Cortados y Cantiles de los Ríos Jarama y Manzanares (ES0000142)

Esta ZEPA incluye los páramos, vegas, cuestas y cantiles asociados a los cursos bajos de los ríos Jarama y Manzanares. Solapa en un 95% con el Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama.

A pesar de su elevado grado de alteración debido al importante desarrollo industrial y minero que sufre, presenta un gran interés faunístico, florístico y geomorfológico. Son numerosas las formaciones florísticas con carácter de endemicidad, relicticidad y marginalidad de su distribución, lo que le da un valor único. Entre ellas cabría destacar los tarayales, bosques de ribera (olmedas y saucedas), formaciones gipsícolas (ontinares, harmagales, orzagales y albardinares), encinares manchegos y numerosos ejemplos de ambientes palustres. Respecto a la fauna, en la ZEPA están representadas un total de 45 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, y 34 especies

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

migradoras de presencia regular. A este respecto, sus poblaciones de aves esteparias y rupícolas son significativas, así como las de aves acuáticas invernantes de los numerosos afloramientos de agua asociados a los ríos y a las actividades extractivas de sus terrazas fluviales. Dentro del grupo de las aves rupícolas destacan por su valor la presencia en la ZEPA de colonias de cría de Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y Milano negro (*Milvus migrans*), además de numerosas parejas nidificantes de Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y Búho real (*Bubo bubo*). Las poblaciones de aves acuáticas como Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Garza imperial (*Ardea purpurea*) y Calamón común (*Porphyrio porphyrio*) y esteparias como Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y Avutarda (*Otis tarda*), también contribuyeron a apoyar la declaración de este espacio protegido.

Las medidas de conservación de este Espacio son las derivadas del Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid y de las Zonas de Especial Protección para las Aves Carrizales y Sotos de Aranjuez y Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares, aprobado por *Decreto 104/2014, de 3 de septiembre, del Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid*.

7.2.3. LIC y ZEC Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid (ES3110006)

El LIC Vegas, Cuestas y Páramos del sureste incorpora dos ZEPAS denominadas “Carrizales y Sotos de Aranjuez” y “Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares” y varios tramos fluviales de los ríos Tajo, Jarama y Tajuña. Además, solapa en un 62% de su territorio con el denominado Parque Regional en torno a los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama.

Este LIC presenta un elevado valor faunístico, florístico y geomorfológico. Son numerosas las formaciones florísticas con carácter de endemicidad, relicticidad y marginalidad en su distribución, lo que le dan un valor único. Entre ellas, cabría reseñar los tarayales, los bosques de ribera (Olmedas y Saucedas), las formaciones gipsícolas subarbustivas (Ontinares, Harmagales, Orzagales y Albardinares), los Encinares manchegos y numerosos ejemplos de ambientes palustres. De esta forma, aporta hábitats de interés europeo en buenas condiciones de conservación, entre ellos destacan: Vegetación gipsícola ibérica, Matorrales arborescentes de Juniperus spp., Brezales oromediterráneos, Zonas subestépicas de gramíneas y anuales, Matorrales halófilos y halonitrófilos ibéricos, y Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos. En total, en este Espacio están representados 19 tipos de hábitats naturales de interés comunitario, 4 de ellos prioritarios.

Respecto a la fauna, son muy importantes las comunidades de aves rupícolas y acuáticas invernantes en los frecuentes cuerpos de agua asociados a las actividades extractivas de la zona de la vega fluvial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Dentro del grupo de las aves cabría añadir, a las ya citadas para la ZEPA y contempladas en los valores del LIC/ZEC, Avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), diversas especies de Charadriformes, favorecidas por la aparición de islas de limos y remansos de caudal por los frecuentes azudes existentes. Por otro lado, los sotos revalorizan este LIC/ZEC al encontrarse en unas condiciones aceptables de conservación y albergar poblaciones de Carraca europea (*Coracias garrulus*), Martinete común (*Nycticorax nycticorax*), Garceta común (*Egretta garcetta*), etc. Incluye dos de los refugios para Quirópteros mejor conservados de la Comunidad de Madrid, con siete especies registradas de interés comunitario. Además, destaca la fauna piscícola de los tramos altos de los ríos Tajo y Tajuña, lo que favorece el establecimiento de poblaciones estables de nutria (*Lutra lutra*).

Las medidas de conservación de este Espacio son las derivadas del Plan de Gestión aprobado por el ya citado D 104/2014.

7.2.4. Hábitats naturales de interés comunitario

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres estableció el marco para la protección de los hábitats y especies de interés comunitario. Ha sido transpuesta en el *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y la fauna y la flora silvestres* y posteriormente incorporada en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*.

Se ha consultado en el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y los hábitats prioritarios incluida en el Atlas de los Hábitats de España (MITECO, consulta en línea), no encontrado ninguna mancha en el ámbito del acopio.

Los más cercanos están a una distancia mínima superior a 400 m por el oeste, en las teselas 144384 y 144405. En ambos casos se trata del HIC *Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos* (Código UE 5330, código hábitat 433524: *Retamar basófilo castellano duriense con aulagas*).

8. TOPOGRAFÍA DE REFERENCIA

En el presente Anejo se detalla la cartografía que ha sido utilizada como base para la realización del presente Proyecto.

Los planos topográficos de la situación Actual del Vertedero, para las Fases I, II y III han sido facilitados por la empresa explotadora en la actualidad de la Fase III del Depósito Controlado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La topografía facilitada para la definición de la Fase III, corresponde al levantamiento topográfico de seguimiento de la explotación correspondiente al mes de diciembre de 2018.

Esta topografía se completa con el levantamiento topográfico del terreno actual de la Fase IV, utilizado para el "Proyecto de Construcción de Ampliación del Vertedero de Residuos Urbanos de Pinto" elaborado en 2013. Esta cartografía se ha adoptada como válida, puesto que no se han producido cambios sustanciales en la zona de la Fase IV.

No obstante se ha comparado dicha topografía con la topografía de referencia LIDAR del Instituto Geográfico Nacional, no detectando cambios significativos.

Tanto la topografía de la situación de explotación de la Fase III de diciembre de 2018, como la topografía del terreno de base de la Fase IV están georreferenciados en el sistema referencia ED-50 mediante el sistema de proyección UTM en el Huso 30.

Para el cálculo de los volúmenes para el acopio temporal de tierras de obra se ha obtenido la topografía a partir del levantamiento LIDAR de uso público facilitado por el IGN.

Del mismo modo se realizó una modelización de la topografía actual en la parcela de ampliación del CTR junto a la planta de envases a partir del levantamiento LIDAR del IGN.

En el caso de la parcela de ampliación del CTR, y en previsión de que hubiera sufrido cambios en su morfología desde el año 2016 en el que se han tomado los datos para la realización del levantamiento LIDAR y el año actual, se ha realizado una nueva modelización del terreno de dicha parcela mediante la toma de una nube de puntos mediante vuelo con dron, realizado con fecha de junio de 2019.

La topografía del terreno para el acopio de tierras para la obra tomada mediante la nube de puntos del LIDAR del IGN, como la topografía del terreno de ampliación del CTR tomada mediante una nube de puntos con un vuelo con dron, están georreferenciados en el sistema referencia ETSR-89 mediante el sistema de proyección UTM en el Huso 30.

Como en la actualidad la gran mayoría de las cartografías de referencia de uso público (planos de parcelario, inventario ambiental, ortofotos, etc.) están georreferenciadas con el sistema ETSR-89, se ha optado por realizar la modelización de todos los planos que forman parte del presente proyecto georreferenciándolos según el sistema ETSR-89.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Por tanto se ha procedido previamente a desplazar los planos de base de la situación actual de la Fase III y del terreno de la Fase IV, para cambiar el sistema de referencia de estos planos desde el sistema de referencia ED-50 hasta el sistema de referencia ETSR-89.

Por tanto, todas las coordenadas de replanteo que se facilitan en el presente Proyecto, y todos los planos facilitados se encuentran georreferenciados según el sistema de referencia ETSR-89.

9. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Para la realización del "Proyecto de Construcción de Ampliación del Vertedero de Residuos Urbanos de Pinto" elaborado en el año 2003 se realizó un estudio geológico-geotécnico específico para el mismo, procediéndose a la realización de diferentes trabajos de campo y laboratorio dentro de la zona de ubicación de la nueva celda (y dentro de los terrenos propiedad de la Comunidad de Madrid).

Además se ha utilizado, como información complementaria, el estudio geológico-geotécnico elaborado para la ubicación de los nuevos apoyos de la línea eléctrica existente a modificar perimetral al vaso de la Fase IV

Puesto que los sondeos realizado en el Estudio Geotécnico del año 2003 no se han realizado asegurando los requisitos del RD 1481/2001, se ha realizado un nuevo estudio geotécnico en el que se incluyan el número sondeos a una profundidad requerida de al menos 5 m por debajo del nivel del fondo del vaso proyectado de modo que se aseguren la protección del suelo y de las aguas de acuerdo con los requisitos del RD 1481/2001.

Las conclusiones que se obtienen de las visitas a campo y los estudios geológicos-geotécnicos citados son:

1 No existen riesgos sísmicos.
2 No existen riesgos por hundimiento.
3 No existen riesgos por asientos.
4 Existe riesgo alto de expansividad de los materiales existentes. Sin embargo, teniendo en cuenta que el proyecto contempla la impermeabilización total del vaso, se limitará la entrada de agua al sustrato y por lo tanto las variaciones de humedad a largo plazo serán mínimas. Sí se deberá cuidar la ejecución de la excavación, evitando exponer los frentes de la misma durante periodos muy prolongados, con objeto de no generar una degradación del talud por desecación.
5 Existe riesgo por agresividad de los suelos y las aguas, por lo que para los hormigones a emplear se considerará un ambiente Qc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

6 Se ha detectado la presencia del nivel freático entre las cotas 572,70 m según el Estudio realizado en 2003 y la cota 570,40 según el Estudio realizado en 2019. Dado que la profundidad de excavación del vaso llega en su punto más bajo a la cota 575, será conveniente diseñar un sistema de drenaje de las aguas freáticas.

7 En cuanto a las excavaciones, éstas serán clasificadas, considerándose, a raíz de los resultados obtenidos en los trabajos de campo y ensayos realizados, la totalidad del material como excavable, excepto un estrato de yesos existente en la zona inferior, de unos 5,0 m de potencia, que será tratado como terreno o material de tránsito, es decir, aquél que tiene una velocidad de propagación de las ondas sísmicas superior a mil setecientos m/s (1.700,00 m/s) y en el que para su excavación se prevé necesaria la utilización de escarificadores profundos y pesados, picado previo y/o “ripado”. De cara a estar del lado de la seguridad, y aunque dicho estrato yesífero únicamente aparezca en uno de los sondeos, se estimará que existe en todo el Área del vaso y con una potencia constante de 5,0 m.

8 A la vista de los resultados de los ensayos de algunas de las muestras, situadas en un estrato de arcillas carbonatadas de 12,0 m de potencia en que aparecen suelos clasificados como tolerables según el PG-3, se considera que estos suelos se podrán reutilizar en el terraplenado del camino perimetral. El resto de materiales no serán utilizables en rellenos ni explanadas, dado su carácter de marginales, según el PG-3.

9 En cuanto a la posibilidad de utilizar las arcillas excavadas como barrera geológica artificial en el fondo del vaso, esto será posible únicamente mediante una campaña de ensayos de permeabilidad en obra, durante la excavación, y la posterior selección y empleo del material que cumpla las condiciones mínimas de impermeabilidad ($k \leq 5x10^{-10}$ m/s), ya que a nivel de proyecto se ha detectado una heterogeneidad importante en la permeabilidad de las muestras ensayadas (desde $k=1,02x10^{-7}$ m/s hasta $k=8,47x10^{-11}$ m/s), no cumpliéndose en todas las muestras la permeabilidad exigida.

10 Por último, se destaca que el estudio de estabilidad de los taludes de excavación proyectados revela la inexistencia de problemas al respecto, por lo que se ejecutarán con un talud 1H:1V y con bermas horizontales de 4,0 m ancho cada 5,0 m de altura. Asimismo, dado que los terraplenes del camino perimetral se ejecutarán con los materiales excavados y con un talud aún más tendido (3H:2V), Estos también serán estables.

11 Los materiales más presentes en la zona de la Fase IV corresponden arcillas miocenas de baja consistencia miocenos de consistencia blanda hasta para las cuales adoptamos los siguientes parámetros geotécnicos: Densidad (γsat)= 1,85 g/cm³, Cohesión (c)= 0,67 kp/cm², Ángulo de rozamiento interno (ϕ)=29º

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

10. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LAS ACTUACIONES NECESARIAS

10.1. APERTURA DE VASO DE LA FASE IV

10.1.1. Diseño del camino perimetral

Para delimitar el vaso del vertido, se pretende ejecutar un vial perimetral con una longitud aproximada en el eje de 1.212 m, de forma que se pueda dar continuidad a los viales existentes de las celdas actualmente en explotación, así como a futuras ampliaciones del vertedero.

Las principales características de diseño del camino perimetral adoptadas han sido:

- Velocidad de proyecto: Vp = 40 km/hora.
- Inclinaciones máximas del 7%, compatibles con el tránsito de los camiones cargados.
- Radios mínimos en planta de 25 m que permitan el giro sin dificultad de los camiones.
- Sección tipo:
  - Berma de 4,75 m de ancho en el margen izquierdo (lado interior). En esta berma se ubicará la cuneta interior, la zanja de anclaje de la impermeabilización y una canalización para posibles servicios e instalaciones o bien para el bombeo de lixiviados.
  - Calzada de 6,00 m de ancho.
  - Berma de 0,75 m de ancho en el margen derecho (lado exterior).
  - Bombeo del 2% de caída hacia el exterior (desde el eje hacia los laterales

Además de las características anteriores, en el diseño del camino perimetral se han respetado los siguientes condicionantes.

- Inicio y final entroncado con el camino perimetral existente de la celda contigua.
- Ajuste en rasante al terreno existente, evitando así desmontes y rellenos que, hacia el lado interior del camino, reducirán el volumen útil del vaso.
- Separación mínima de 7,0 m de la línea eléctrica aérea de alta tensión retranqueada, medidos en planta y desde la arista exterior de la explanación.

10.1.2. Preparación del área de vertido

Los trabajos irán encaminados a la preparación de la superficie del terreno, así como la preparación de los viales perimetrales de la celda de vertido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

La explanación del fondo del vaso, tiene la doble función de conseguir una superficie de apoyo sensiblemente horizontal que garantice la estabilidad al deslizamiento del relleno y dar al fondo del vaso unas pendientes de drenaje que faciliten la circulación de los lixiviados sobre el fondo de la celda hacia los drenes de canalización y por estos hasta el pozo de captación y extracción.

El diseño del nuevo vaso parte de la premisa de aprovechar al máximo posible la topografía existente en la zona, para lo cual se ha diseñado la pendiente del fondo del vaso hacia la zona más baja del terreno natural existente (en la zona sur del vaso).

Con esta premisa inicial se ha diseñado la excavación del nuevo vaso, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Limitación en superficie: el nuevo vaso ha de tener como límites la celda contigua del vertedero ya sellada, por el oeste, y el nuevo camino perimetral que se ha proyectado cumpliendo con un distancia mínima de 7 m a la línea eléctrica de alta tensión retranqueada, medidos desde la arista exterior de la explanación.
- Obtener unas superficies plandas del fondo del vaso, con una línea de máxima pendiente de inclinación mínima de al menos un 2% que asegure el drenaje de los lixiviados, fundamentalmente en la zona ancha del vaso donde se generará un mayor volumen de los mismos, hacia el punto de recogida de éstos (donde se extraerán mediante bombeo) situado sobre la cota 575 m, con el objeto de no afectar al nivel freático existente en la cota 572,70 m.
- En la ejecución de las obras, el fondo de vaso deberá ser compactado y rasanteado hasta conseguir superficies sensiblemente planas, con las cotas y pendientes previstas.
- Por razones de ejecución, estabilidad, seguridad y economía de la obra, se ha fijado una altura máxima de excavación de 25 m en el perímetro del vaso. Los taludes de estas excavaciones tendrán un talud 1H:1V y bermas horizontales de 4 m de ancho cada 5 m de altura.

Con estas premisas se ha proyectado para el fondo del vaso un eje central en sentido descendente Norte-Sur, con una pendiente longitudinal del 2,8%, situándose el punto más bajo de la Fase IV, a la cota 675 m.

Desde esta línea que divide diagonalmente el fondo del vaso de vertido se trazan planos, con una pendiente transversal del 1% hasta encontrarse con los pies de los taludes del viario perimetrales que conforma el vaso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Una vez efectuadas estas operaciones de conformación del vaso del vertido, se comprobará que en las vaguadas definidas no queden zonas en contrapendiente al objeto de asegurar una pendiente continua hacia el fondo del vaso y garantizar así el drenaje de fondo.

La superficie total del vaso en planta de la Fase IV, objeto de esta ampliación es de 114.106 m² siendo la superficie del fondo del vaso de 66.605 m².

Para permitir el acceso al fondo del vaso, se proyectan dos rampas de acceso con una anchura de 6 m y una pendiente del 7%. Una de ellas parte del extremo norte, junto a la prolongación del viario de la Fase II, y la otra parte desde el extremo sur, junto a la prolongación del viario perimetral de la Fase III.

Las láminas de impermeabilización se anclarán en la coronación del talud al norte que limita con el vial perimetral del vertedero mediante una zanja de 1,00 x 1,00 m, posteriormente rellena de tierra, separada 1 m de la coronación del talud.

Para la ejecución del movimiento de tierras del vaso se ha previsto un volumen de desmonte de 2.274.333 m³ y un volumen de terraplén de 22.603 m³ por lo que el volumen total de excedentes de tierras de excavación para la apertura del vaso de vertido es de 2.476.793 m³ (considerando un esponjamiento del 10% que se irán destinando para la explotación de la Fase III, en las operaciones de sellado de la Fase III y de la Fase IV y en la conformación de una explanada en la parcela de ampliación del CTR situada al oeste de las instalaciones actuales.

Las tierras empleadas para el sellado de la Fase III y de la Fase IV se acopiarán temporalmente en la parcela contigua al Depósito Controlado, dentro de la *zona clasificada como zona D2 dentro del Parque Regional en Torno a los Ejes de los cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama* (Parque Regional del Sureste), tal y como se viene detallando en la presente Memoria.

Las tierras necesarias para la explotación de la Fase III se acopiarán temporalmente sobre la explanada que se formará en la parcela de ampliación del CTR.

Existirá un excedente de 225.061 m³ de tierras que no serán empleadas para ninguna de las actuaciones anteriores y serán enviadas por carretera para su valorización en gestor externo a las instalaciones.

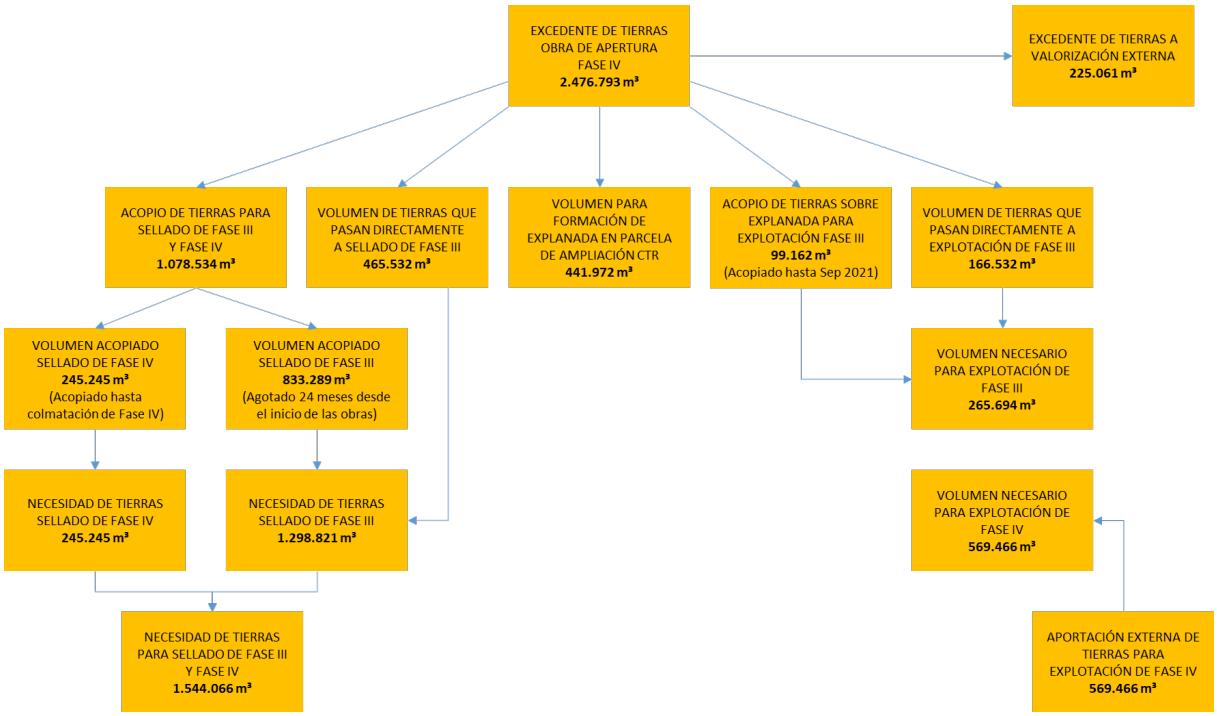
Los volúmenes de tierras obtenidas para cada una de las actuaciones contempladas durante las obras de sellado de las Fases III y IV y durante las actuaciones de sellado se detallan a continuación:

- Volumen excedente de tierras: ..... 2.476.793 m³

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Volumen necesario para el sellado de la Fase III y Fase IV: ..... 1.544.066 m³
  - Volumen directamente depositado en sellado de Fase III ..... 465.532 m³
  - Volumen acopiado temporalmente en parcela en Parque Regional ..... 1.078.534 m³
- Volumen para formación de explanada en parcela del CTR..... 441.972 m³
- Volumen necesario para explotación de Fase III..... 265.694 m³
  - Volumen directamente desde excavación a explotación Fase III..... 166.532 m³
  - Volumen de explotación acopiado temporalmente en parcela del CTR..... 99.162 m³
- Volumen excedente a valorización externa ..... 225.061 m³

En la imagen siguiente se resumen los destinos de las tierras excedentes.



10.1.3. Drenaje de seguridad

Perfilado el fondo del vaso según las pendientes descritas anteriormente, y previamente a ejecutar la capa de impermeabilización, se ha previsto realizar una capa de drenaje de seguridad.

Para ello se dispone de una red de subdrenaje compuesta por una tubería central siguiendo el trazado de la línea que divide el vaso en dirección descendente sureste-noroeste, de polietileno corrugado de drenaje y varias tuberías dren secundarias que parten desde esta tubería central hacia los laterales formando una red de lixiviados en forma de espina de pez. Tanto la tubería del eje central, como las tuberías de espina de pez, tienen un diámetro de 400 mm.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Estas tuberías se ejecutarán en una zanja de 0,50x0,50, que se rellenará de grava con una granulometría de 40/80 mm.

Para evitar la colmatación de esta grava se recubre la zanja del drenaje con un geotextil anticolmatante de 300 gr/m².

En el punto bajo del fondo de la Fase IV, se ejecuta la poceta para evacuación del drenaje de seguridad.

Se utiliza un foso que consiste en una depresión del fondo del vaso, que conforman una poza rellena de material granular, creando un pequeño depósito de aguas de lixiviado.

Sobre el talud del vaso se apoyará una tubería de ranurada de polipropileno SN16 de 1.200 mm de diámetro en la cual se alojará la bomba de impulsión del drenaje de seguridad con capacidad para elevar 10 m³/h mediante una conducción de PEAD de 63 mm de diámetro hasta verter, ya en superficie, a la cuneta de drenaje superficial.

La bomba se introduce y se extrae del pozo mediante dos guías ancladas a la losa de cimentación del pozo y a un dado de anclaje de hormigón colocado en la coronación del pozo.

El sistema de bombeo se dota de un sistema de detección de nivel mediante boyas que permiten la automatización del bombeo.

10.1.4. Impermeabilización. Barrera geológica artificial

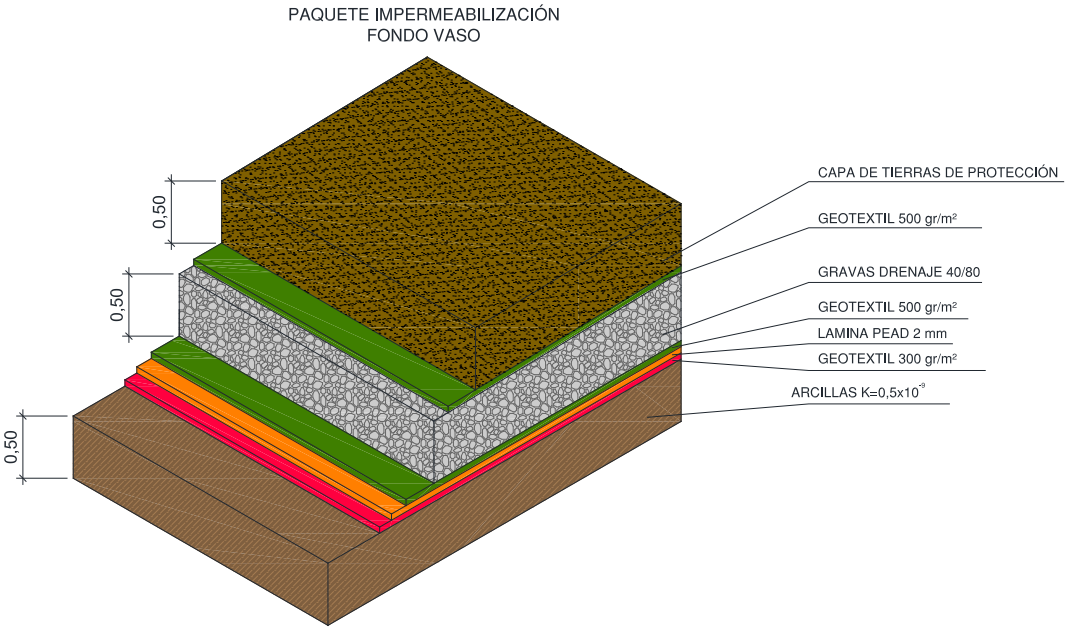
El vertedero se sitúa y se diseña para impedir la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas o superficiales, y garantizar la recogida eficaz de las aguas de infiltración para someterlas a tratamiento.

La disposición adoptada para el fondo del vaso del depósito tendrá la siguiente configuración, siguiendo el sentido vertical ascendente desde la explanación hasta la capa filtrante para drenaje de lixiviados.

- Suelo compactado y perfilado. El terreno natural deberá estar convenientemente desbrozado, sin resto alguno de tierra vegetal, raíces profundas o rellenos antrópicos
- Extendido y compactado de capa natural impermeable, mediante la extensión arcillas compactadas al 98% del Próctor modificado, con un coeficiente de permeabilidad K= $0{,}5x10^{-9}$ m/s y un espesor de 50 cm.
- Lámina de geotextil de 300 gr/m² para protección de la geomembrana.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

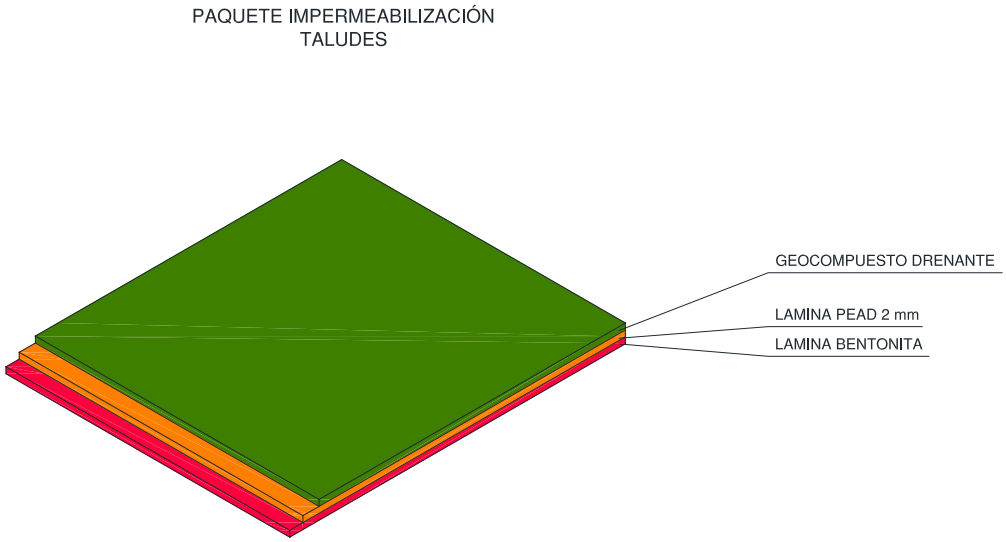
- Lámina lisa impermeable de geomembrana sintética de 2 mm de espesor, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD)
- Lámina de geotextil de 500 gr/m² para protección superior de la geomembrana.



En los taludes la capa de arcilla se sustituirá por la capa de bentonita, por lo que la disposición de la capa de impermeabilización será la siguiente.

- Suelo compactado y perfilado. El terreno natural deberá estar convenientemente desbrozado, sin resto alguno de tierra vegetal, raíces profundas o rellenos antrópicos
- Lámina de bentonita de 6,5 mm a trazon de 5 kg/m² de espesor con una permeabilidad $K=8,5x10^{-12}$ m/s.
- Lámina texturizada impermeable de geomembrana sintética de 2 mm de espesor, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



10.1.5. Capa dren y pozo de extracción de lixiviados

10.1.5.1. Capa drenante de lixiviados

El RD 1481/2001 indica que además de las barreras geológicas anteriormente descritas deberá añadirse sobre el revestimiento de impermeabilización artificial un sistema de recogida de lixiviados formado por una capa de drenaje de al menos 50 cm de espesor.

El fondo del vaso está proyectado mediante planos, que drenan según la línea de máxima pendiente del plano de fondo a través de la capa filtrante.

Sobre los planos de fondo del vaso se conformará una capa filtrante de 0,50 m de espesor de grava de granulometría 40/80 mm

Esta capa filtrante tiene el objeto de permitir la circulación de los lixiviados infiltrados hasta el foso de retención de lixiviados del propio vaso, bombeando de éste a la balsa de lixiviados cada vez que sea necesario.

Como capa de drenaje de lixiviados se ha previsto la instalación de:

- Capa de grava de granulometría 40/80 mm de 50 cm de espesor en el fondo de vaso. Esta capa de grava de drenaje será sustituida en los taludes por una capa de geocompuesto drenante.
- Red de tuberías de drenaje en el fondo del vaso de vertido: se dispone de una tubería central siguiendo el trazado de la línea que divide el vaso en dirección descendente sureste-noroeste, de polietileno poroso y 315 mm de diámetro y varias tuberías en

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

secundarias que parten desde esta tubería central hacia los laterales formando una red de lixiviados en forma de espina de pez con un diámetro de 160 mm.

En el punto bajo del fondo de la celda, situado al sureste del vaso, se ejecuta la poceta para evacuación de los lixiviados.

Sobre la capa drenaje de lixiviados de gravas sobre el fondo del vaso se colocará durante la explotación una capa de geotextil de 500 gr/m² para evitar la colmatación de las gravas.

Para evitar el deterioro del geotextil, está previsto la extensión en el fondo del vaso sobre este geotextil de una capa de tierra de unos 50 cm de espesor, evitando de ese modo que el geotextil quede expuesto a la intemperie durante períodos prolongados de tiempo.

10.1.5.2. Poceta de captación y extracción de lixiviados

Se utiliza un foso que consiste en una depresión del fondo del vaso, que conforman una poza rellena de material granular, creando un pequeño depósito de aguas de lixiviado.

Sobre el talud del vaso se apoyarán dos tuberías de polipropileno SN16 de 1.200 mm.

En una de las de tuberías se diámetro en la cual se alojará la bomba de impulsión de lixiviados con capacidad para elevar 10 m³/h mediante una conducción de PEAD de 110 mm de diámetro hasta la conexión con la nueva planta de tratamiento de lixiviados proyectada o hacia la planta de tratamiento por osmosis existente hacia la balsa de lixiviados.

La otra tubería de polipropileno de 1.200 mm se dejara como medida de seguridad por si pudiera colapsar la tubería en la que se aloja la bomba. No obstante se han realizado los cálculos mecánicos de resistencia de la tubería y no es previsible que se produzca ningún tipo de colapso ni rotura.

La bomba sumergible se introduce y se extrae del pozo mediante dos guías ancladas a la losa de cimentación del pozo y a un dado de anclaje de hormigón colocado en la coronación del pozo.

El sistema de bombeo se dota de un sistema de detección de nivel mediante boyas que permiten la automatización del bombeo.

En la boca superior del tubo de alojamiento de la bomba, se instala una válvula de compuerta de 100 mm de diámetro para conectar una tubería de PEAD de 110 mm de diámetro dispuesta sobre el camino perimetral.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Después de la válvula de compuerta de 100 mm se proyecta una nueva bomba tipo instalada en cámara seca, en serie con la impulsión anterior, que permitirá duplicar la altura manométrica de bombeo y de ese modo poder impulsar los lixiviados mediante una conducción de PEAD de 110 mm de diámetro y superar la altura manométrica requerida de 58,30 m.c.a.

Estos lixiviados serán impulsados por una conducción de PEAD de 110 mm de diámetro, siguiendo el trazado del camino perimetral de la Fase III, hacia la nueva planta de tratamiento de lixiviados propuesta.

En el trazado de la conducción se dejará previsto una conexión junto a la ubicación prevista para una futura balsa de lixiviados para permitir conectar una tubería de entrada de lixiviados en la balsa de lixiviados una vez que esté ejecutada además de permitir conectar la tubería de impulsión desde esta balsa de lixiviados hacia la planta de tratamiento.

Asímismo, se permitirá mediante un juego de válvulas la impulsión de lixiviados a la planta de tratamiento de lixiviados por osmosis existente en la actualidad.

10.1.6. Firmes

Teniendo en cuenta las conclusiones del Anejo N º 3 “Geología y Geotecnia” y realizando un cálculo de los vehículos pesados día (IMDp) que tendrá el vertedero en el año de puesta en servicio, se ha llegado (según se desarrolla en el Anejo Nº 10 “Estudio de Tráfico y Firmes”) a que la categoría de tráfico será una T2 (IMDp entre 200 y 800), según la Norma 6.1-IC “Secciones de firme” de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

En función de dicha categoría de tráfico y la explanada obtenida (mediante una capa de suelo adecuado de 100 cm de espesor, excepto en un tramo de unos 120 m de longitud en que será de 60 cm de espesor), se selecciona la siguiente sección de firme:

SECCIÓN 214:

- 23 cm HF en capa de rodadura.
- 15 cm HM en capa intermedia.
- 20 cm ZA en capa de base.

El hormigón de firmes (HF) a utilizar en capa de rodadura será un hormigón armado HP-40 (con armado longitudinal compuesto por barras Ø20mm cada 0,30 m y armado transversal compuesto por barras Ø12mm cada 0,30 m), el hormigón magro vibrado (HM) para capa intermedia será un HM-30 y la zahorra artificial (ZA) será del tipo ZA-25.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Ejecución de un tramo de barrera metálica tipo BMSNA 4/C como sistema de contención en el camino perimetral proyectado.

10.1.7. Drenaje de la escorrentía exterior. Red de pluviales

Es imprescindible evitar que las aguas de precipitación no contaminadas entren en contacto con la masa de residuos, para impedir que aumenten la generación de aguas de infiltración

De ese modo, las aguas pluviales que caen fuera del vaso de vertido se recogerán mediante cunetas situadas en el vial perimetral del vaso para minimizar la generación de lixiviados; y serán conducidas a su cauce natural.

Se han proyectado los siguientes elementos de evacuación de las aguas pluviales exteriores

- Tres obras transversales de drenaje longitudinal (OTDLs) en los puntos bajos del camino perimetral, con objeto de desaguar el agua recogida por las cunetas. Estas OTDLs son caños de hormigón armado de Ø800 mm.
- Cuneta trapecial revestida de 1,00 m de profundidad, con base inferior de 0,50 m de ancho y taludes 0,65H:1,0V (1,80 m de ancho superior), en toda la longitud del camino perimetral y en su lado interior, con objeto de recoger principalmente el agua de escorrentía superficial de los taludes del vertido.
- Bordillos anticárcava en el lateral exterior.
- Bajantes prefabricadas para desagüe de los bordillos y de la OTDL 1.

10.1.8. Alimentación eléctrica

Se ejecutará una nueva línea de alimentación eléctrica de baja tensión que se ejecutará para dar servicio a los siguientes equipos:

- 2 bombas en serie de carga de lixiviados de 11 kW / 380V, cada una.
- 1 bomba de evacuación de aguas de 3 kW / 380V.
- Instalación de nuevo armario con elementos de protección para la conexión de las bombas de la fase IV.

La conexión se realizará en el cuadro existente de la planta de tratamiento de lixiviados por ósmosis existente

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

La instalación de la planta de lixiviados consta de un cuadro de distribución existente, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Del este cuadro saldrán 1 línea de alimentación al cuadro de los equipos a suministrar la electricidad:

- Línea de alimentación, desde el cuadro de la planta de lixiviados hasta el nuevo armario de magnetotérmicos, estará compuesta por cable de potencia AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x185 mm2, de 12000 m de longitud en zanja bajo tubo de 250 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 63 A y un diferencial de 63 A.
  - Se realizará la conexión con el cuadro de control existente en la planta de lixiviados.
- Instalación de un nuevo armario de magnetotérmicos que se colocará en el camino de coronación en zona de la bomba de lixiviados y de la bomba de evacuación de aguas.
  - Se realizará la conexión al armario de magnetotermicos para derivar las conexiones a cada bomba.
- Línea de alimentación a las bombas de lixiviado de la fase IV estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x95+TTx50 mm2, de 40 m de longitud bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponde un magnetotérmico 63A y un diferencial de 63A.
- Línea de alimentación a la bomba de freáticas estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x16+TTx16 mm2, de 40 m de longitud bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponde un magnetotérmico de 16A y un diferencial de 25A.

La canalización de las líneas se realizará en zanja con que contenga 1 tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm para la línea que va desde la planta de tratamiento de lixiviados hasta el armario con el equipo de protección de las bombas, y con 2 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm para las líneas que van hacia las bombas de la fase IV.

10.1.9. Descripción de la red de desgasificación

En primer lugar, se van a describir las actuaciones a ejecutar durante la fase de explotación de la Fase IV que se justifican de acuerdo a los siguientes criterios:

- Evitar la acumulación incontrolada de biogás en la masa de residuos ya que podría originar tanto riesgos para la salud humana por potenciales explosiones locales durante las operaciones de explotación del vertedero. También se reduciría el riesgo de combustiones espontáneas internas en la propia masa de residuos.
- Construcción progresiva de las captaciones verticales que permitan, una vez alcanzado el fin de explotación, conectar esta nueva red con la red de captaciones de la fase anterior y equipos accesorios para la correcta desgasificación del vertedero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Dado que las estimaciones de generación esperables son relativamente bajas no se considera necesario implementar medidas de tratamiento del biogás en la fase de explotación. Este tipo de sistemas que requieren de una infraestructura horizontal en planta importante que interferiría de manera muy significativa sobre la explotación en planta del vaso.

Se considera necesario para poder llevar a cabo los objetivos planteados en el punto anterior construir una serie de pozos verticales que cubran con su radio de acción toda la superficie de vertido objeto de la ampliación del vertedero.

La formación y espaciado de estos nuevos pozos de captación de biogás es un aspecto importante a definir y que debe ser evaluado de acuerdo a las características específicas del vertedero.

La implantación de los pozos se proyectará según una formación al tresbolillo, es decir, situando los pozos en filas paralelas, de modo que los de cada fila se sitúan en el medio de los huecos entre pozos de la fila inmediata, formando imaginarios triángulos equiláteros en todas las direcciones. Este tipo de formación se considera apropiada a la planta de la ampliación del vertedero y su recrecido hasta cota ligeramente superior a la cota de coronación.

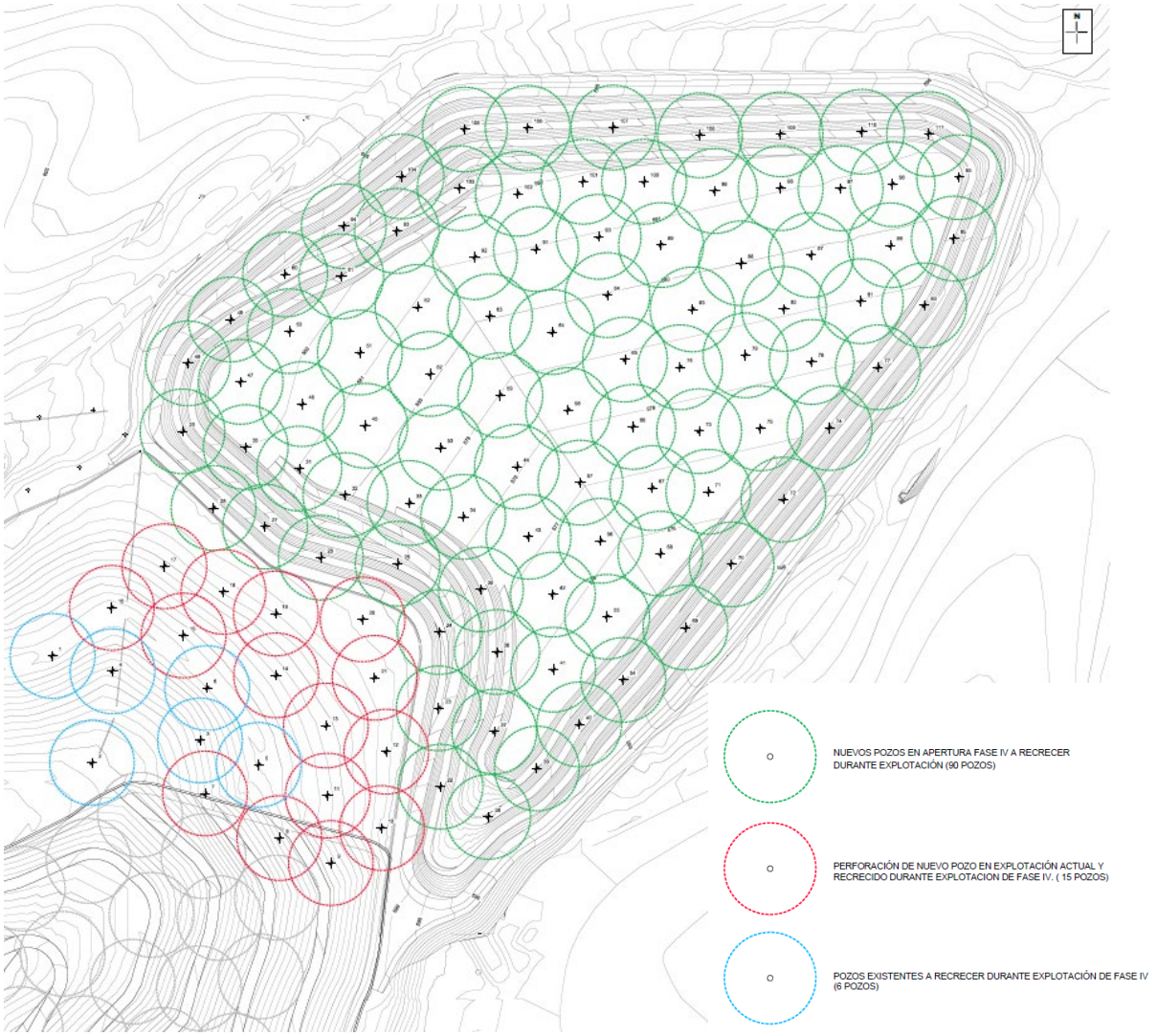
Respecto al espaciado o separación de los pozos, y con la conformación al tresbolillo se realizará cierto solapamiento entre los radios de acción de los diferentes pozos permitiendo lograr la efectividad deseada y cubrir la totalidad del área.

En la imagen siguiente se puede apreciar la disposición de pozos de desgasificación propuesta (90 unidades nuevas), la disposición de pozos de desgasificación actualmente existente en las fases en explotación, que se recrecerán durante la explotación

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



Respecto a las características y construcción progresiva de los pozos de desgasificación se exponen las siguientes directrices

- La base del elemento se construirá apoyándose sobre la plataforma del fondo de vaso y conectándolos son la capa de drenaje mineral del fondo de vaso.
- Se colocará, sobre el fondo de vaso de gravas, una tubería de hormigón de 800 mm y ranurada.
- En el interior de dicha tubería se alojará una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro 250 mm, PE 100 PN16 ranurada.
- En trasdós de la tubería de 800 mm también se rellenará conforme sube la explotación con gravas
- Una vez instalada la tubería de PEAD, se procederá a rellenar el espacio anular entre camisa y tubería con material drenante tipo grava, exenta de finos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- En el momento que los residuos alcancen el borde de la camisa de hormigón, se ejecutarán las siguientes acciones:
  - Se colocará un nuevo tramo de 800 mm.
  - Se acoplará o soldará un nuevo tramo de tubería de PEAD.
  - Se rellenará el anular con grava silícea o porfídica.
- A partir de este momento, se procederá de manera similar para los siguientes niveles.

Se balizarán los elementos de manera que señalicen de forma clara su ubicación evitando que la maquinaria pudiese colisionar con ellos y provocar desperfectos en los mismos.

10.1.10. Piezómetros

Se ha previsto la ejecución de 4 perforaciones entubadas (piezómetros) con una profundidad de 40 m para control y toma de muestras de las aguas subterráneas durante la fase de explotación

Dos de ellas, aguas arriba de la nueva celda (en la dirección del flujo de agua subterránea entrante) y las otras tres aguas abajo (en dirección del flujo saliente).

Las coordenadas de los piezómetros son las siguientes:

	Coordenadas UTM. Sistema de Referencia ETSR 89	
	Coordenada X	Coordenada Y
P-1	447.113	4.458.057
P-2	446.869	4.457.876
P-3	447.107	4.457.608
P-4	447.209	4.457.723
P-5	447.380	4.428.012

10.1.11. Seguimiento arqueologico

Se realizará un control arqueológico por parte de titulado competente, principalmente sobre el movimiento de tierras. Se aportará el correspondiente informe arqueológico de dicho control.

10.1.12. Cerramiento

El cerramiento perimetral estará formado por una valla metálica constituida por tubos de acero galvanizado cada 4 metros, malla galvanizada de simple torsión de 2 metros de altura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La malla estará tensada sobre postes de tubo de acero reforzado y galvanizado de 48 mm de diámetro cimentadas sobre zapatas de 30 x 30 de hormigón en masa. Sobre esta alambrada se empalmara otra complementaria de tres filas de alambre galvanizado con púas de alambre para impedir el acceso al interior de las instalaciones

10.2. SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III

10.2.1. Perfilado de la superficie de vertido

Los trabajos irán encaminados a la preparación de la superficie de residuos y tierra de cubrición dotando a la superficie perfilada de las pendientes adecuadas para la evacuación de las escorrentías generadas tanto en sentido longitudinal como en sentido transversal.

Los taludes del sellado tendrán una pendiente de 3H/1V, con una envolvente de 3,75H/1V, siguiendo las directrices de la AAI y garantizando un sellado duradero y eficaz en el transcurso de los años, ya que dicho sellado no se verá afectado por las escorrentías superficiales.

En este sentido se ejecutarán bermas transitables con una anchura de 6 m, cada 8 m de altura, que tendrán la doble finalidad de ser elementos que favorecen la estabilidad de los taludes ejecutados, además de servir como vías perimetrales para favorecer el tráfico rodado.

Las bermas tendrán una pendiente longitudinal descendientes hacia las rampas de acceso desde el camino perimetral del vertedero hacia la coronación de modo que se puedan evacuar las escorrentías hacia las cunetas de las rampas de acceso y desde ahí hacia el camino perimetral y a su red de evacuación de escorrentías.

Para acceder hacia la coronación se ejecutarán rampas para el acceso de los vehículos con una anchura de 6 m y una pendiente máxima del 7%. Las bermas superiores se proyectarán con pendiente longitudinal descendente hacia estas rampas de acceso entre diferentes niveles de bermas.

Transversalmente se dotarán a las bermas y a las rampas de acceso de una pendiente del 4% hacia el interior del vaso de vertido, de modo que se pueda favorecer el encauzamiento de las escorrentías generadas mediante cuentas situadas en el interior de las bermas y rampas.

Una vez efectuadas las operaciones de perfilado, se comprobará no queden zonas en contrapendiente al objeto de asegurar una pendiente continua hacia las rampas de acceso o hacia los caminos perimetrales, y garantizar así la evacuación de las escorrentías de la superficie.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

10.2.2. Sellado del vertedero

Están previstas las medidas a adoptar una vez finalizado el vertido de residuos, en función de las eventuales exigencias de utilización posterior implicadas en la concesión o en las reglamentaciones ambientales de la zona.

La condición fundamental es que el vaso de vertido ya inactivo no pueda dar lugar a problemas de inestabilidad o contaminación, además de restituir los valores paisajísticos y asegurar la reutilización del terreno para otros usos.

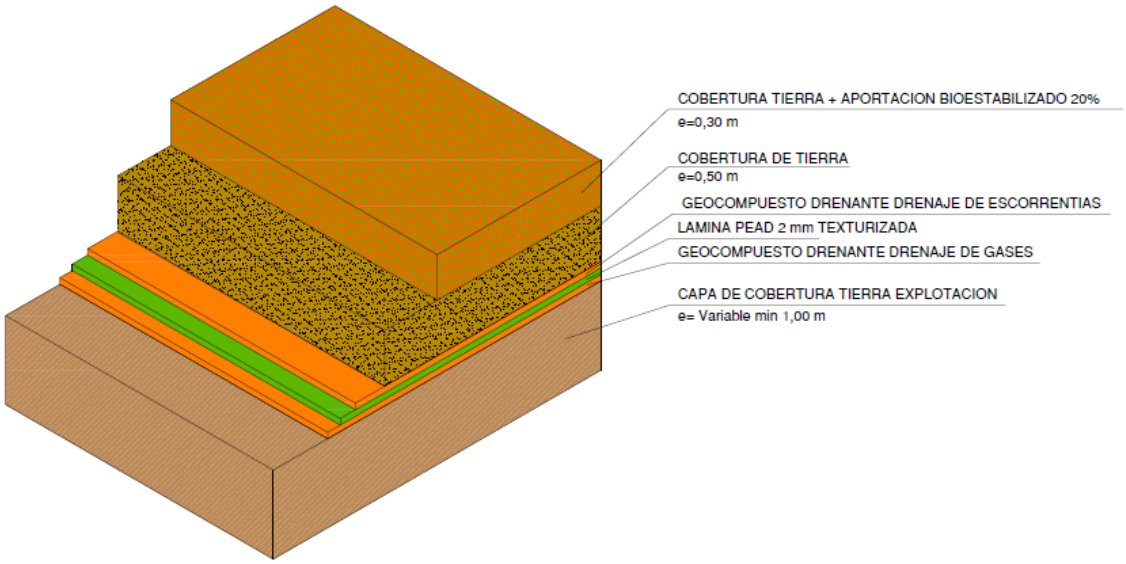
Las capas de sellado que se dispondrán en el vaso de vertido serán las siguientes, desde el residuo hasta la cota final de sellado:

1) Capas de sellado en taludes

- Capa de regularización de tierras procedentes de la excavación con un espesor en taludes de 1,00 m
- Geocompuesto drenante protegido dos geotextiles (superior e inferior) de 200 gr/m² de gramaje que sirva de capa de drenaje de gases
- Lámina de PEAD con un espesor de 2,00 mm texturizada en los taludes.
- Geocompuesto drenante protegido dos geotextiles (superior e inferior) de 200 gr/m² de gramaje que sirva de capa de drenaje de escorrentías
- Capa de tierras de sellado con tierras procedentes de la excavación con un espesor de 50 cm.
- Sobre la capa anterior, se dispondrá capa de tierra vegetal con 30 cm de espesor, formada por tierra procedente de la excavación con una aportación del 20% de material bioestabilizado. Ésta supone un sustrato suficiente para las especies a aplicar, para asegurar un crecimiento adecuado y una cobertura adecuada sobre los taludes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

PAQUETE DE SELLADO EN TALUDES



2) Capas de sellado en las rampas de acceso transitables para el tráfico:

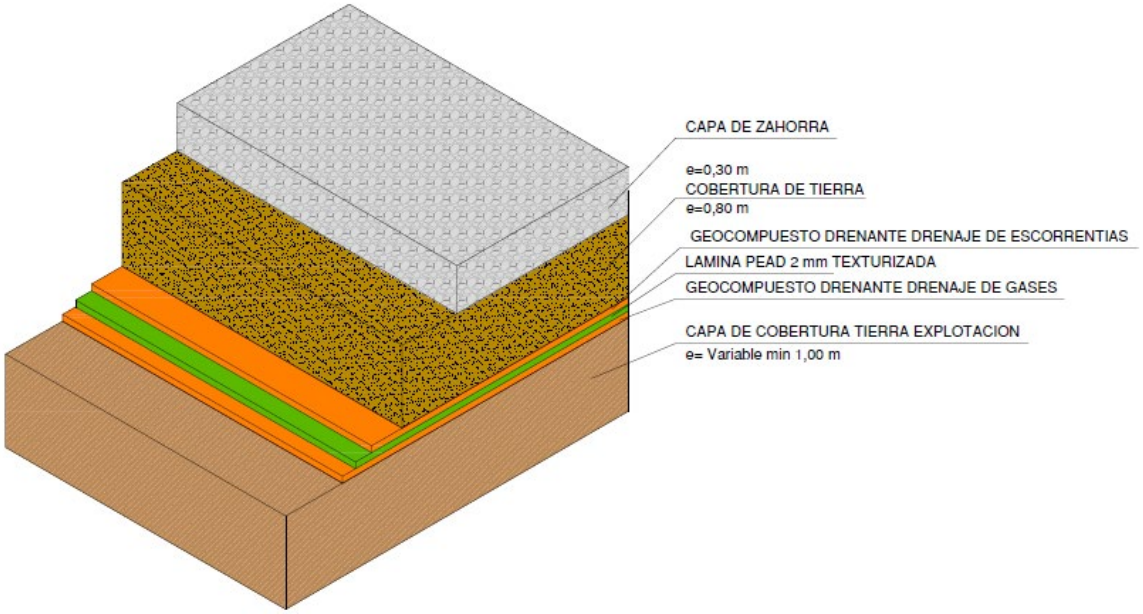
- Capa de regularización de tierras procedentes de la excavación con un espesor en taludes de 1,00 m
- Geocompuesto drenante protegido dos geotextiles (superior e inferior) de 200 gr/m² de gramaje que sirva de capa de drenaje de gases
- Lámina de PEAD con un espesor de 2,00 mm texturizada en los taludes.
- Geocompuesto drenante protegido dos geotextiles (superior e inferior) de 200 gr/m² de gramaje que sirva de capa de drenaje de escorrentías
- Capa de tierras de sellado con tierras procedentes de la excavación con un espesor de 50 cm.
- Se sustituye la capa de tierra vegetal por una capa de zahorra artificial de 30 cm para permitir el tráfico rodado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PAQUETE DE SELLADO EN RAMPAS

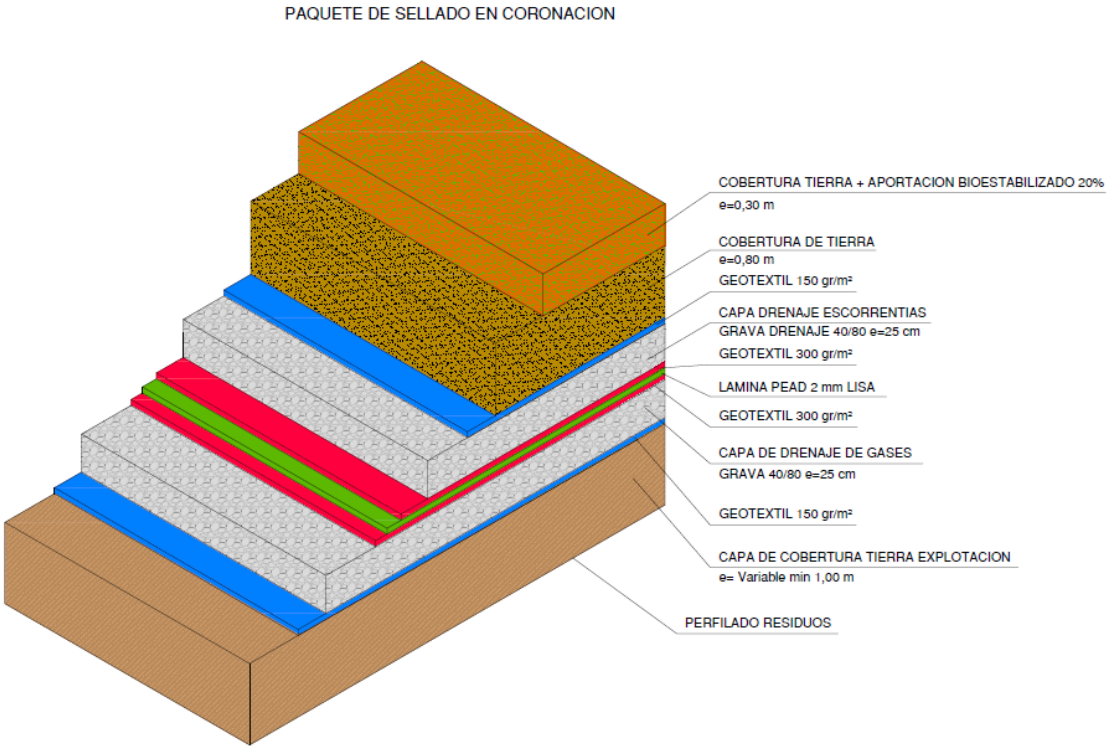


3) Capas de sellado en coronación

- Capa de regularización de tierras procedentes de la excavación con un espesor en variable en la coronación, siendo el espesor mínimo de 1,00 m. El espesor variable de tierras permitirá dar una conformación a la coronación con una pendiente del 4% desde el centro de la coronación hacia los laterales que favorezca la evacuación de las escorrentías.
- Geotextil anticolmatante de 150 gr/m² bajo la capa de gravas de drenaje de gases
- Capa de gravas de tamaño 40/80 mm de 25 cm formada en su mitad inferior por gravas recicladas y en su mitad superior por gravas de cantera de modo que sirva de capa de drenaje de gases
- Geotextil de protección de la lámina de 300 gr/m² sobre la capa de gravas de drenaje de gases
- Lámina de PEAD con un espesor de 2,00 mm lisa en coronación.
- Geotextil de protección de la lámina de 300 gr/m² bajo la capa de gravas de drenaje de escorrentías
- Capa de gravas de tamaño 40/80 mm de 25 cm formada en su mitad inferior por gravas de cantera y en su mitad superior por gravas recicladas de modo que sirva de capa de drenaje de las escorrentías superficiales.
- Geotextil anticolmatante de 150 gr/m² sobre la capa de gravas de drenaje de escorrentías
- Capa de tierras de sellado con tierras procedentes de la excavación con un espesor de 50 cm.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Sobre la capa anterior, se dispondrá capa de tierra vegetal con 30 cm de espesor, formada por tierra procedente de la excavación con una aportación del 20% de material bioestabilizado. Ésta supone un sustrato suficiente para las especies a aplicar, para asegurar un crecimiento adecuado y una cobertura adecuada sobre los taludes



10.2.3. Justificación del uso de material bioestabilizado para formación de tierra vegetal

Según mediciones de proyecto y en virtud de la sección tipo de sellado propuesta, se necesitan 191.754 m^3 de cobertura de tierra vegetal, extendida en un espesor de 30 cm, de los cuales 25 cm son de tierras procedentes de la excavación y 5 cm de material bioestabilizado.

- M3 de material Bioestabilizado: ..... 31.959 m^3
- Densidad del Bioestabilizado : ..... 0,50 tn/m^3
- **Tn de material Bioestabilizado: ..... 15.890 tn**

En la clausura de vertederos de residuos, es una práctica habitual aportar material bioestabilizado para su mezclado con la tierra en superficie y realizar la revegetación.

Con la aportación de material bioestabilizado se mejoran todas las propiedades (físicas, químicas y biológicas) de la tierra sobre la que se realiza la revegetación aun siendo esta de mala

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

calidad agronómica, en especial, la capacidad de retención de agua, la densidad aparente, la aportación de nutrientes como P y N y el incremento la actividad biológica. Produciéndose un incremento de la productividad vegetal de las tierras utilizadas en el sellado lo que supone mejorar las condiciones para la revegetación y garantizar el éxito de la restauración.

Este porcentaje de 16,667%, es decir 1/6, se establece por criterios de experiencia profesional en obras de similares características con terrenos yesíferos y margo-arcillosos.

No obstante, éste % se deberá justificar adecuadamente ante la Administración competente en función de las características del material bioestabilizado realmente acopiado en las plantas de procedencia, en la fecha de implementación de la obra y las características del material de la excavación que realmente se tenga en obra para la conformación de la cubierta vegetal.

En fase de proyecto, se ha analizado el material bioestabilizado de la planta de Biometanización de Pinto, pero debido a la variabilidad de las analíticas, se ha optado por hacerlas en la fecha de implementación de la obra. Lo mismo sucede con el material de aporte de la excavación, el cual procederá de la excavación de la Fase IV de Pinto, pero que a día de hoy se desconocen con exactitud el contenido de metales y otras sustancias.

Habiendo consultado con diferentes plantas del entorno de Madrid, se proponen las siguientes procedencias y cantidades:

- Planta de Biometanización de Pinto, con una producción anual de 2.500 tn/año, a una distancia de 500 m de la obra.
- Centro de Tratamiento de Las Dehesas, con una producción anual de 3.000 tn/año, a una distancia de 30,5 Km de la obra.
- Complejo de Biometanización de Valdemingómez, con una producción anual de 3.000 tn/año, a una distancia de 30,5 Km de la obra.
- Centro de Tratamiento de La Paloma, con una producción anual de 3.500 tn/año, a una distancia de 30,5 Km de la obra.

Estudiando las analíticas del material bioestabilizado, en fase de proyecto, este material como fertilizante y enmienda orgánica, tiene un contenido en torno al 50% de materia orgánica, y aporta cantidades significativas de fertilizantes principales (N, P, K), secundarios y oligoelementos. Cumpliendo las condiciones de aportación de materia orgánica estabilizada, fertilizantes y mejora de la revegetación en el proyecto de sellado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Por tanto, se puede garantizar que en un entorno de 35 Km hay suficiente material bioestabilizado como para conformar la capa de tierra vegetal a base un porcentaje 1/6 de bioestabilizado/material de excavación.

Este material bioestabilizado puede estar inscrito en el Registro de Productos Fertilizantes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente precisando de la operación R 10 para su valorización. Tipo de producto: Enmienda orgánica Compost y con un Nº de Registro, el cual debe ser aportado en la documentación durante la obra.

Se admitirán también materiales no inscritos en el Registro de productos fertilizantes, pero en todo caso cumplirá los requisitos para su aplicación a través de la operación R 10

10.2.4. Revegetación

En una primera fase se remodelará el terreno para conseguir una superficie lisa, muy uniforme, y una adecuada cama de siembra.

Se pasará un rodillo sobre toda la superficie para poner de relieve las imperfecciones de la nivelación.

A continuación se hará un rastrillado profundo, se igualará de nuevo la superficie y se eliminarán los últimos elementos extraños que pudieran encontrarse. Se volverá a pasar el rodillo, perpendicularmente a la dirección en que antes se hizo, lentamente y con gran cuidado de no omitir superficie alguna. Después se volverá a rastrillar ahora superficialmente.

Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo la dirección perpendicular a las líneas de máxima pendiente para evitar que las semillas se acumulen en las partes menos elevadas

En los taludes se prevé su ejecución de la revegetación mediante hidrosiembra y en la plataforma superior se realizará por medio de un tractor con sembradora neumática. Será preciso además el empleo de rotavator (girocultor), grada de disco y rodillo.

Al igual que las técnicas de implantación también variarán las dosis de siembra a emplear. Así en la zona de taludes la dosis a emplear en la hidrosiembra será de 35 gramos/m², mientras que en la plataforma superior será ligeramente menor: 25 gramos/m².

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

La siembra consiste en la siembra de las semillas directamente sobre la superficie a revegetar. La distribución de la semilla se hará por medios manuales, a voleo y después de ello se procederá a su tapado mediante una labor de rastrillado.

La semilla a emplear será una mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies que a continuación se detalla. Esta mezcla de semillas corresponde a una combinación de gramíneas de respuesta rápida y leguminosas mejorantes del suelo. Las especies herbáceas empleadas mediante siembra directa serán:

ESPECIES HERBÁCEAS		
Nombre científico	**Nombre común**	**% Peso**
Lolium rigidum	Cizaña	20
Agropyrum cristatum		25
Agropyrum desertorum		20
Medicago sativa	Alfalfa	15
Melilotus officinalis	Meliloto	15
Melilotus alba	Meliloto blanco	5

La siembra se hará a voleo por lo que requiere entonces personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

10.2.5. Drenaje de la escorrentía superficial

La evacuación de las escorrentías se realizará mediante cunetas dispuestas en la zona interior de las bermas intermedias, a las cuales se les dota de una pendiente transversal del 4% hacia la cuneta para favorecer la evacuación de las escorrentías hacia la cuneta.

Se ha dotado también a las bermas de una pendiente longitudinal mínima de 4% con sentido descendente hacia las rampas de acceso a la coronación, de modo que la evacuación de las escorrentías se produzca desde las bermas hacia el camino perimetral del vaso de vertido.

Además de las cunetas dispuestas en la parte interior de las bermas, también se proyecta una cuneta en la parte interior de la rampa de acceso, a la cual se le dota también de una pendiente transversal del 4%. La sección proyectada de las cunetas en las rampas de acceso a coronación es

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

una sección triangular con unos taludes 3H/2V y una profundidad de 0,50 m. con capacidad hidráulica suficiente para evacuar el caudal correspondiente a un período de retorno de 50 años para cada una de las cuencas consideradas.

La sección proyectada de las cunetas en las bermas es una sección triangular con unos taludes 1H/1V y una profundidad de 0,50 m. con capacidad hidráulica suficiente para evacuar el caudal correspondiente a un período de retorno de 50 años para cada una de las cuencas consideradas.

En el límite de coronación del vaso, se dispone de una cuneta de guarda con una sección triangular de taludes 1H/1V y una profundidad de 0,50 m que permita encauzar las escorrentías hacia los puntos propuestos para las bajantes en los taludes e intentan minimizar en la medida de lo posible escorrentías no controladas en los taludes del vertedero.

En el viario perimetral del vaso se dispondrá una cuneta de sección trapecial revestida de 1,00 m de profundidad, con base inferior de 0,50 m de ancho y taludes 0,65H:1,0V (1,80 m de ancho superior), en toda la longitud del camino perimetral y en su lado interior, con objeto de recoger principalmente el agua de escorrentía superficial de los taludes del vertido.

Se disponen en el camino perimetral de 2 puntos bajos, en los cuales se deberán evacuar las escorrentías recogidas hacia el exterior y su vertido a cauce adyacente.

En estos puntos bajos en los que confluyen las cunetas, se ejecutará una arqueta que permita recoger las escorrentías y poder encauzarlas hacia las dos obras transversales de drenaje longitudinal ejecutadas con caños de hormigón armado de Ø800 y de Ø1.000 mm.

Aunque se ha intentado en todo momento que la evacuación de las escorrentías se realizase a través de las cuentas de las rampas, bermas y camino perimetral, exisnten puntos bajos intermedios en las bermas no conectados con ningún otro elemento de evacuación, por lo que se han proyectado bajantes en los taludes del vertedero en esos puntos bajos para encauzar las escorrentías hacia el camino perimetral.

La geometría de las bajantes se ha realizado con una sección triangular con unos taludes inclinados con pendiente 5H/1V. La bajante estará recubierta de grava, que provocará un amortiguamiento de la velocidad de bajada de las escorrentías.

10.2.6. Generación de lixiviados. Resultados del balance hídrico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se deberá disponer de un sistema de captación y evacuación y gestión de lixiviados de modo que se evite el vertido incontrolado de lixiviados a los cauces adyacentes al vertedero, y la surgencia de lixiviados en los taludes del vertedero.

Para evitar que estos lixiviados puedan aflorar a la superficie, o minimizar los vertidos incontrolados, se ha previsto ejecutar unas zanjas de material drenante en el talud interior bermas y en el algunos tramos del pie de talud del vertedero, según se detalla en el Documento Nº2 Planos, que permitan encauzar los lixiviados hacia el interior de la masa de residuos.

10.2.7. Desgasificación

La infraestructura de captación de biogás se compone de un reticulado de 388 pozos aproximadamente. La red de desgasificación compuesta por pozos de captación con un radio de aspiración de 20 metros puede observarse en el Documento nº 2 “Planos”.

El cierre de los pozos se realiza mediante unas campanas de captación de PEAD de 250 mm de diámetro y una longitud de 2.500 mm. Estas campanas tienen en su parte superior una tapa de registro e inspección con apertura en el centro para la toma de probetas. También en la campana del pozo se instalará, mediante una abrazadera, un babero de PEAD soldado a la lámina, el cual permitirá el descenso según la acumulación de gas, reduciendo así las tensiones que se producirán en el pozo. El caudal es regulable individualmente en cada campana. Una salida lateral de 90 mm de diámetro con válvula de cierre DN 80 mm permite su unión a la tubería general de captación de PEAD 90 mm, que transportará el biogás hasta las diferentes estaciones de regulación y medida.

En total se disponen de 21 ERMs primarias a las cuales llegan entre 8 y 10 tuberías de 90 mm de diámetro procedentes de los pozos de desgasificación.

De cada una de las ERM partirá una conducción de salida de PEAD DN200 PN10 o PEAD DN250 PN10 hacia la central de combustión.

Desde la central de combustión, se conduce el gas por una tubería de PE DN 200 PN 10, hasta la derivación para luego conducir el gas hasta:

- Los motores mediante tubería de PE DN 200 PN10.
- Las antorchas sistemáticas mediante tubería de PE DN 150 PN10.

En este proyecto se plantea la ejecución de la red de desgasificación superficial sobre el vaso sellado de forma que discurra, su mayor parte, por bermas y caminos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La fijación de todos estos elementos entre sí es:

- Campana de captación con tubería ciega se efectúa mediante uniones electrosoldables.
- Tramos de tubería ciega entre sí mediante manguitos electrosoldables.

El biogás, que se estima, se producirá y se captará cuando comience el sellado de la fase III, en todo el depósito controlado de la mancomunidad del sur, es el siguiente:

AÑO	m³/hora						
	FASE I+II	FASE III	FASES I+II+III	Captado 61 pozos	Consumo Real de Motores	Consumo Teórico de motores	Excedente la atmósfera/ Antorcha
1986	0,00		0,00				0,00
1987	174,31		174,31				174,31
1988	697,26		697,26				697,26
1989	1.164,08		1.164,08				1.164,08
1990	1.581,64		1.581,64				1.581,64
1991	1.984,97		1.984,97				1.984,97
1992	2.408,31		2.408,31				2.408,31
1993	2.788,75		2.788,75				2.788,75
1994	3.131,38		3.131,38				3.131,38
1995	3.455,17		3.455,17				3.455,17
1996	3.778,54		3.778,54				3.778,54
1997	4.071,14		4.071,14				4.071,14
1998	4.336,50		4.336,50				4.336,50
1999	4.592,23		4.592,23				4.592,23
2000	4.855,56		4.855,56				4.855,56
2001	5.095,14		5.095,14				5.095,14
2002	5.313,59		5.313,59				5.313,59

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

AÑO	m³/hora						
	FASE I+II	FASE III	FASES I+II+III	Captado 61 pozos	Consumo Real de Motores	Consumo Teórico de motores	Excedente la atmósfera/ Antorcha
2003	6.426,23		6.426,23				6.426,23
2004	6.609,10		6.609,10				6.609,10
2005	6.776,97		6.776,97				6.776,97
2006	6.931,40	0,00	6.931,40		5500,00		1.431,40
2007	6.841,36	274,30	7.115,66		5000,00		2.115,66
2008	6.275,64	1.105,87	7.381,50		5000,00		2.381,50
2009	5.774,96	1.860,23	7.635,19		4900,00		2.735,19
2010	5.331,13	2.506,80	7.837,93		4800,00		3.037,93
2011	4.937,01	3.051,85	7.988,87	450,00	4802,81		3.186,05
2012	4.586,41	3.524,71	8.111,12	450,00	4500,00		3.611,12
2013	4.273,94	3.899,64	8.173,58	450,00	4273,00		3.900,58
2014	3.994,90	4.168,89	8.163,79	450,00	3994,00		4.169,79
2015	3.745,22	4.389,55	8.134,77	915,00	3745,00		4.389,77
2016	3.521,34	4.594,90	8.116,24	915,00	3521,00		4.595,24
2017	3.320,16	4.797,76	8.117,92	915,00	3320,00		4.797,92
2018	3.138,99	5.004,41	8.143,39	915,00	3138,00		5.005,39
2019	2.975,47	5.207,88	8.183,35	915,00	2975,00		5.208,35
2020	2.827,55	5.407,19	8.234,74	915,00	2824,00		5.410,74
2021	2.693,43	5.589,39	8.282,83	915	2693		5.589,83
2022	2.571,56	5.756,75	8.328,30			6883,70	1.444,60
2023	2.460,55	5.681,19	8.141,74			6883,70	1.258,04
2024	2.359,21	5.134,48	7.493,69			6883,70	609,99
2025	2.266,48	4.650,94	6.917,42			6883,70	33,72

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

AÑO	m³/hora						
	FASE I+II	FASE III	FASES I+II+III	Captado 61 pozos	Consumo Real de Motores	Consumo Teórico de motores	Excedente la atmósfera/ Antorcha
2026	2.181,46	4.222,57	6.404,03			6404,03	
2027	1.985,08	3.842,45	5.827,53			5827,53	
2028	1.810,51	3.504,54	5.315,05			5315,05	
2029	1.655,04	3.203,60	4.858,64			4858,64	
2030	1.516,31	2.935,07	4.451,39			4451,39	
2031	1.392,28	2.694,99	4.087,27			4087,27	
2032	1.281,15	2.479,89	3.761,04			3761,04	
2033	1.181,38	2.286,76	3.468,15			3468,15	
2034	1.091,61	2.112,99	3.204,61			3204,61	
2035	1.010,66	1.956,29	2.966,95			2966,95	
2036	913,00	1.814,67	2.727,67			2727,67	
2037	913,00	1.686,38	2.599,38			2599,38	
2038	913,00	1.569,90	2.482,90			2482,90	
2039	913,00	1.463,90	2.376,90			2376,90	
2040	913,00	1.367,22	2.280,22			2280,22	
2041	913,00	1.278,84	2.191,84			2191,84	
2042	913,00	1.197,86	2.110,86			2110,86	
2043	913,00	1.123,51	2.036,51			2036,51	
2044	913,00	1.055,08	1.968,08			1968,08	
2045	913,00	991,99	1.904,99			1904,99	
2046	913,00	933,68	1.846,68			1846,68	

Existen 2 tipos de antorchas:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Antorchas no sistemáticas (de emergencia): trabajan menos de 12 veces al año y 1 hora cada vez, o menos del 5% de las horas de funcionamiento
- Antorchas sistemáticas (combustión de exceso de biogás): el resto de antorchas

En el área de desgasificación de la instalación, se tendrá:

- 2 antorchas de emergencia o no sistemáticas; existentes; de llama cerrada con un caudal de 2500 Nm3/h máximo.
- 1 antorcha de emergencia o no sistemática; existente; de llama abierta con un caudal de 1500 Nm3/h máximo.
- Se instalará otras 2 antorchas de llama cerrada No sistemáticas, para la combustión sistemática del biogás, con un caudal de entrada de 1500 Nm3/h y una altura de más de 16 m cada una, para cumplir normativa vigente (el cálculo de la altura de la antorcha se puede ver en el apéndice 01). Como puede observarse en la gráfica anterior, la producción máxima de biogás se produce en el año 2022, con una punta de 8.328,30 m3/h, sabiendo que los 10 motores son capaces de consumir 6.883,70 m3/h, el excedente sería de 1.444,60 m3/h. No obstante, como criterio de diseño se ha optado por instalar otra antorcha adicional de 1.500 m3/h, para la situación extrema fallo de otra antorcha.
- En el caso de colapso completo de los motores de Biopinto, de la nueva planta de inyección de biogás a la red de Gas natural, se pondrían en funcionamiento las 3 antorchas actuales: 2x2.500+1x1.500= 6.500 m3/h y las otras dos nuevas: 2x1.500= 3.000 m3/h, lo que supone una capacidad de 9.500 m3/h frente a una punta de 8.328,30.

Existen 2 tipos de antorchas:

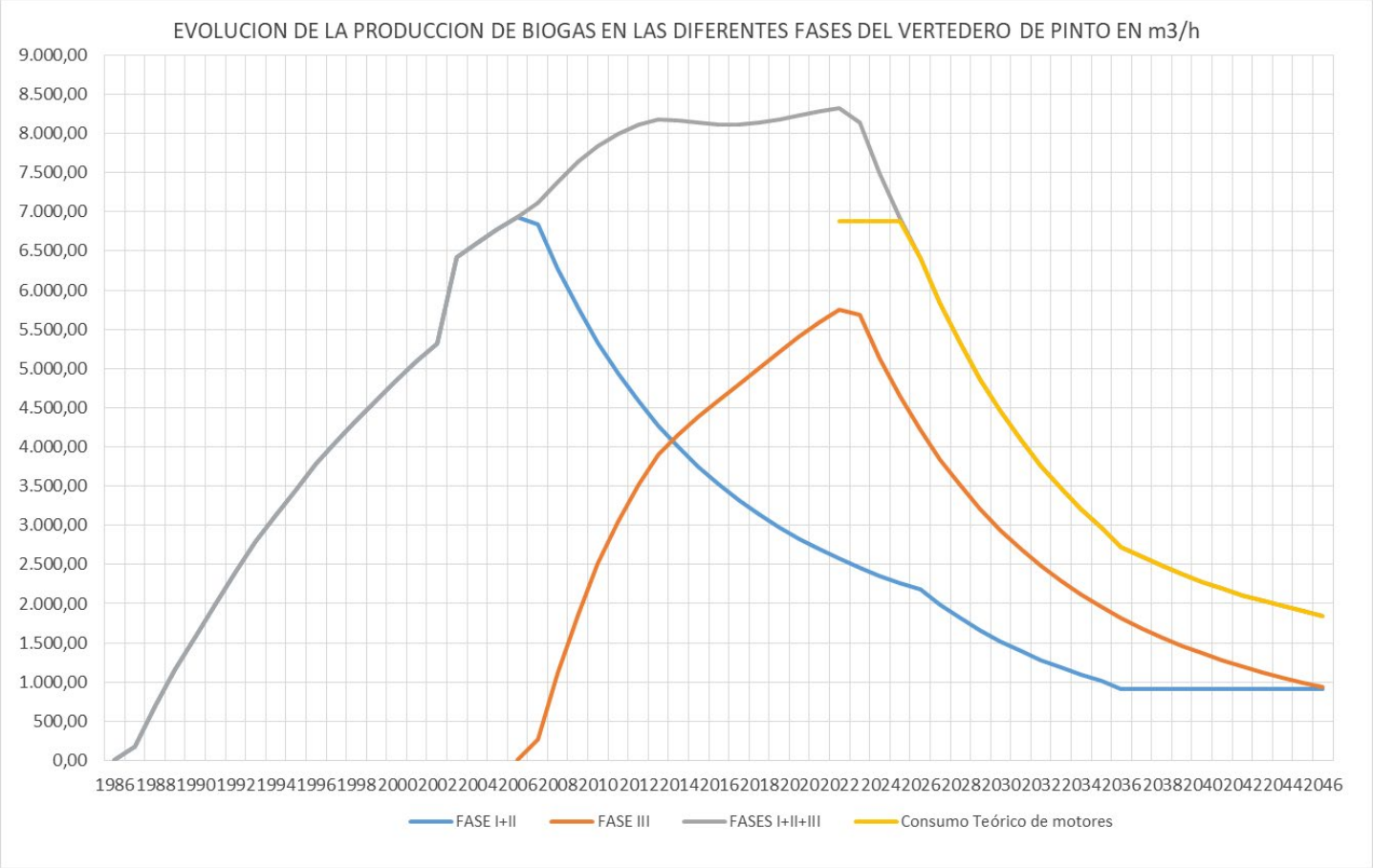
- Antorchas no sistemáticas (de emergencia): trabajan menos de 12 veces al año y 1 hora cada vez, o menos del 5% de las horas de funcionamiento
- Antorchas sistemáticas (combustión de exceso de biogás): el resto de antorchas

En el área de desgasificación de la instalación, se tendrá:

- 2 antorchas de emergencia o no sistemáticas; existentes; de llama cerrada con un caudal de 2500 Nm3/h máximo.
- 1 antorcha de emergencia o no sistemática; existente; de llama abierta con un caudal de 1500 Nm3/h máximo.

Se instalarán 2 antorchas de llama cerrada, para la combustión sistemática del biogás, con un caudal de entrada de 1500 Nm3/h y una altura de más de 16 m cada una, para cumplir normativa vigente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



10.2.8. Descripción de la Planta de Inyección de Biometano a la Red de Gas Natural

10.2.8.1. Introducción

Tal como se ha comentado, los 1.444,60 m3/h de excedente de biogás se pretenden inyectar en la red de Gas Natural, a través de una nueva planta de inyección, cuya definición y desarrollo no es objeto del presente proyecto, pero si la definición de las características técnicas mínimas para su desarrollo posterior durante la ejecución de la obra.

10.2.8.2. Objetivo

El objetivo del presente apartado, es definir las características mínimas exigibles para el posterior desarrollo del proyecto de la Planta de Inyección de Biometano, el cual será objeto de valoración como mejora en el futuro concurso de obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

10.2.8.3. Caudal de diseño

A partir de los datos obtenidos de generación de biogás en el vertedero se determina el caudal de diseño de inyección a la red de gas considerando que hasta 2028, año que finaliza el régimen especial

Como escenario conservador se considera un caudal de 1.500 Nm3/h para el diseño del aprovechamiento mediante conversión a biometano e inyección a red de gas durante un periodo de 15 años desde 2021.

10.2.8.4. Descripcion de instalaciones

El biogás recogido en la fase III del vertedero será valorizado por medio de una planta de tratamiento de biogás cuya finalidad es la producción del biometano resultante para su inyección a la red de distribución de gas natural AP16 de NEDGIA.

El biometano producido en esta planta será equivalente al gas natural de la red de distribución y cumplirá con la calidad requerida en el Protocolo de detalle PD-01 “Medición, Calidad y Odorización de Gas” de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

La planta de tratamiento de biogás deberá tratar el máximo caudal de biogás posible con el fin de minimizar su destino a antorcha y optimizar la valorización del mismo.

Se valorará positivamente la tecnología que trate el mayor caudal de biogás posible con los menores recursos requeridos, durante todo el tiempo de explotación del vertedero, produciendo la menor cantidad de residuos finales.

La tecnología de tratamiento de biogás deberá estar debidamente probada y optimizada para el tratamiento del biogás producido en el vertedero.

La planta de tratamiento del biogás deberá funcionar de forma automática y contínua 24 horas al día 7 días a la semana, con un índice de disponibilidad no inferior al 95%, y constará de los pretratamientos e instalaciones auxiliares que requiera para el tratamiento del biogás producido en la fase III del vertedero.

El biometano producido y monitorizado en la planta de tratamiento será enviado a un módulo de inyección desde donde se inyectará a la red de distribución AP16 propiedad de NEDGIA. El biometano entrará en el módulo de inyección cumpliendo la calidad requerida en el protocolo de detalle

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

PD-01 y a una presión de al menos 1 bar por encima de la presión de la red de inyección, que en este caso es AP16 bar, por tanto deberá ser 17 bar manométrico.

El módulo de inyección constará principalmente de una unidad de regulación y medida del gas a inyectar, una unidad de verificación de la calidad del biometano por medio de un cromatógrafo de gases y una unidad de odorización del biometano. La unidad de regulación y medida incluirá la medida fiscal del gas a inyectar. El módulo de inyección deberá cumplir con el pliego de condiciones técnicas de LA DISTRIBUIDORA de gas natural. El módulo incluirá un sistema de control mediante PLC que comunicará con el centro de control de la distribuidora (CCD de NEDGIA) desde donde se monitorizará en continuo el funcionamiento de dicho módulo y la inyección del biometano a la red de distribución de gas.

El biometano apto para la inyección se inyectará en la red y el biometano que no sea adecuado para su inyección será rechazado y enviado a antorcha. Esta situación se considera mínima, ya que se pretende extraer el biogás enriquecido en metano, mediante la extracción alterna según áreas de influencia.

Se deberán incluir las modificaciones necesarias en una de las nuevas antorchas de 1.500 m³/h, para poder quemar tanto biogás como biometano, y deberá dimensionarse para todo el caudal de biogás y de biometano requerido.

10.2.8.5. Requerimientos de biometano para su inyeccion en la red de gas natural

El biometano producido en esta planta deberá cumplir con la calidad requerida en el Protocolo de detalle PD-01 “Medición, Calidad y Odorización de Gas” de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

10.2.8.6. Garantías

El proyecto garantizará un caudal mínimo y máximo anual de biometano que inyectará a la red cumpliendo con los requerimientos indicados en el apartado anterior.

Se garantizará además los siguientes valores:

- Calidad de biometano de acuerdo a PD-01
- Presión de suministro del biometano a la entrada al módulo de inyección de al menos 17 bar manométrico
- Consumo eléctrico anual

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

10.2.8.7. Alcance de suministro

El alcance del suministro del licitante incluirá como mínimo la ingeniería, documentación, suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de los siguientes sistemas principales:

- Una planta de tratamiento de biogás para producción de biometano
- Un módulo de inyección a la red de distribución
- Una antorcha adecuada para la instalación Interconexiones mecánicas, eléctricas y de comunicaciones entre la planta de upgrading, antorcha y el módulo de inyección, así como:
  - Una alimentación eléctrica para la planta de tratamiento y otra al módulo de inyección.
  - Internet por cable tanto en el módulo de inyección como en la planta de tratamiento de biogás

El licitante incluirá en su oferta todo el equipamiento y servicios requeridos para el correcto funcionamiento de la planta sin excepción alguna y sin considerarse límites de su suministro. Para el módulo de inyección, el licitante incluirá en su alcance la ingeniería, documentación, suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas del módulo de inyección de acuerdo al pliego de condiciones de NEDGIA.

El productor del biometano y LA DISTRIBUIDORA de gas natural acordarán las condiciones técnicas y económicas de la inyección del biometano en la red.

10.2.8.8. Operación y mantenimiento

El licitante será responsable de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de biogás durante el periodo estipulado en esta licitación.

LA DISTRIBUIDORA de gas natural donde se va a inyectar el biometano producido será responsable de la operación y mantenimiento del módulo de inyección y de la canalización de gas entre el módulo de inyección y la red de distribución.

10.2.8.9. Localización de las instalaciones dentro del complejo medioambiental.

La planta de tratamiento de biogás se situará dentro del emplazamiento en el punto más adecuado para el tratamiento del Biogás y próximo a la antorcha.

El módulo de inyección se deberá localizar también dentro del emplazamiento pero en la zona más próxima a la red de distribución de gas localizada a la entrada al vertedero, minimizando el recorrido de la canalización nueva hasta la red de gas de distribución existente. Durante la explotación

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de la instalación, NEDGIA deberá tener acceso libre al módulo de inyección y a la canalización. La localización final del módulo de inyección será aprobada NEDGIA.

Las tuberías de biometano de inyección y rechazo entre la planta de tratamiento de biogás/antorcha y el módulo de inyección recorrerán el emplazamiento por las zonas autorizadas por la Propiedad, minimizando los recorridos en la medida de lo posible.

10.2.9. Suministro eléctrico a antorchas

Se ejecutará un nuevo Centro de transformación en edificio prefabricado compuesto por una celda de aislamiento SF6, con 2 funciones de línea y 1 de protección de transformador(2L1P), con un transformador de llenado integral en aceite de 100 KVAs para dar servicio a las potencias consumidas por las antorchas.

El Centro de Transformación se alojará en un Edificio Prefabricado de Hormigón de dimensiones suficientes para albergar toda la aparamenta eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento.

El Centro de Transformación se conectará mediante una línea de media tensión a la generación eléctrica proporcionada por los motores de combustión alternativa de biogás. Esta línea de media tensión usará una tensión de red de 20 KV.

El cable utilizado para la línea subterránea del tipo Al HEPRZ-1 12/20 KV, con aislamiento de dieléctrico seco, conductor de aluminio y 240 mm² de sección y con una longitud de 120 m, según Norma UNE-21123, UNE-21147.2 y UNE-21147, instalado en zanja con 1 tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm.

Desde el Centro de transformación parte la instalación en Baja Tensión hacia las antorchas. La nueva instalación de Baja Tensión para las antorchas para la zona de desgasificación, comprenderá:

- Nuevo centro de distribución con el fin de transformar la energía eléctrica en media tensión que salga de los motores, para dar suministro a la potencia de las antorchas en baja tensión.
- Se instalará un cuadro de distribución, con una protección general y protecciones de los circuitos derivados para la instalación de las antorchas, en nuevo centro de transformación.
    - Se realizará todas las conexiones para cada línea eléctrica que salga de este cuadro de distribución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Del nuevo cuadro principal saldrán 2 líneas que alimentarán a las antorchas de la zona de desgasificación.

- Línea de alimentación a la antorcha 1 estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x25+TTx16 mm2 y un cable de control RV-k 300/5000 V 2x1 mm2, de 50 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro, para cada línea de antorcha. Por lo que le corresponderá un automático de 80 A.
- Línea de alimentación a la antorcha 2 estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x25+TTx16 mm2 y un cable de control RV-k 300/5000 V 2x1 mm2, de 50 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro, para cada línea de antorcha. Por lo que le corresponderá un automático de 80 A.

Para la canalización de la línea eléctrica hacia las antorchas de la zona de desgasificación del depósito controlado se realizará una zanja que contenga 2 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm.

10.3. ACOPIO DE TIERRAS PARA EL SELLADO

En las actuaciones del movimiento de tierras de apertura de la Fase IV de Ampliación, se producirá un excedente de tierras inertes entre desmonte y terraplén de unos 2.476.793 m³, considerando el grado de esponjamiento que se produce al excavar las tierras.

Estas tierras inertes se irán utilizando en la cubrición de residuos durante la explotación de la Fase III del Depósito Controlado (actualmente en explotación) y en la cubrición de residuos durante la explotación de la nueva Fase IV (proyectada a ejecutar), así como de tierras destinadas al sellado final de ambas Fases.

La localización que se propone para el acopio temporal de tierras destinadas para el sellado de la Fases III y de la Fase IV se localiza en la parcela adyacente al Depósito Controlado, Número 3 del Polígono 30 del Término Municipal de San Martín de la Vega.

Esta localización se ha considerado la más adecuada, puesto que no existe ninguna otra localización disponible dentro de las instalaciones actuales, y la interferencia en las operaciones de explotación y gestión de residuos que se están llevando en la actualidad será muy considerable.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La superficie necesaria para poder acopiar el volumen máximo necesario es de aproximadamente 17,63 Ha, con una delimitación que se señala en los Planos que se adjunta al final del presente Anejo.

La superficie de acopio se ha retranqueado una distancia de 10 m desde el lateral del camino que separa la superficie de acopio del Depósito Controlado. Esta franja de 10 m será utilizada para permitir el tránsito de los vehículos de obra dentro de la parcela del acopio, minimizando de ese modo la circulación de camiones por el camino existente.

Tanto la franja de circulación de vehículos, con una anchura de 10 m, como la superficie neta destinada al acopio de tierras de explotación, estará delimitada por una valla perimetral de cerramiento de simple torsión con una longitud de perímetro de 1.937 m, englobando una superficie total de 181.708 m².

El talud del acopio de tierras de sellado tendrá una inclinación máxima del 20%, de modo que se asemeja a las pendientes naturales del terreno.

La coronación del acopio se ha dividido en dos zonas principales, con una pendiente máxima del 4%, formando dos pequeñas lomas separadas por una vaguada diseñada de modo que permita evacuar las escorrentías del lateral este del acopio, puesto que en este lateral en la actualidad se localiza un punto bajo intermedio.

Las escorrentías de la coronación del acopio serán encauzadas mediante dos rampas que cumplen la doble finalidad de encauzar las escorrentías desde la coronación hacia el pie de talud del acopio, y además permite el acceso de los vehículos hacia la coronación del acopio.

Estas rampas tienen una anchura de 7,00 m, y tienen una pendiente longitudinal del 6,30% para la rampa situada al sur del acopio y del 10% para la rampa norte. Se ha dotado a las rampas de una pendiente transversal del 4% de modo que se favorezca el encauzamiento de las escorrentías.

En el lateral oeste del acopio, paralelo al camino existente, se localiza también un punto bajo intermedio. Es por ello que desde este punto bajo se traza una vaguada rodeando la pequeña loma existente de modo que permita evacuar las escorrentías.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Con la morfología del acopio propuesta, se han creado vaguadas interiores de modo que se evite que existan puntos bajos exteriores en los que pudieran quedarse retenidas las escorrentías exteriores. Además se ha buscado en todo momento mantener una morfología del acopio lo más similar posible al relieve existente del terreno natural en la actualidad.

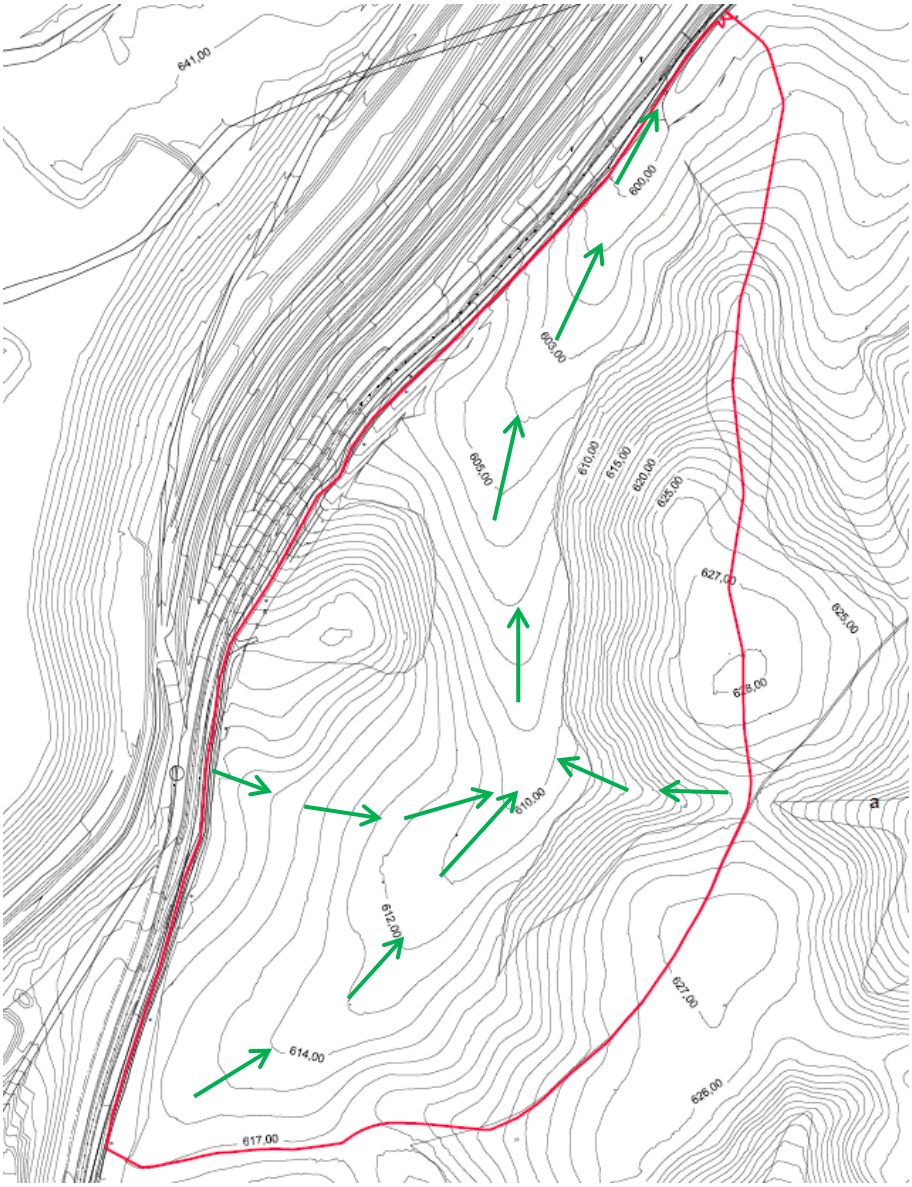


Fig 1: *Terreno actual. Dirección de evacuación de escorrentías principales*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

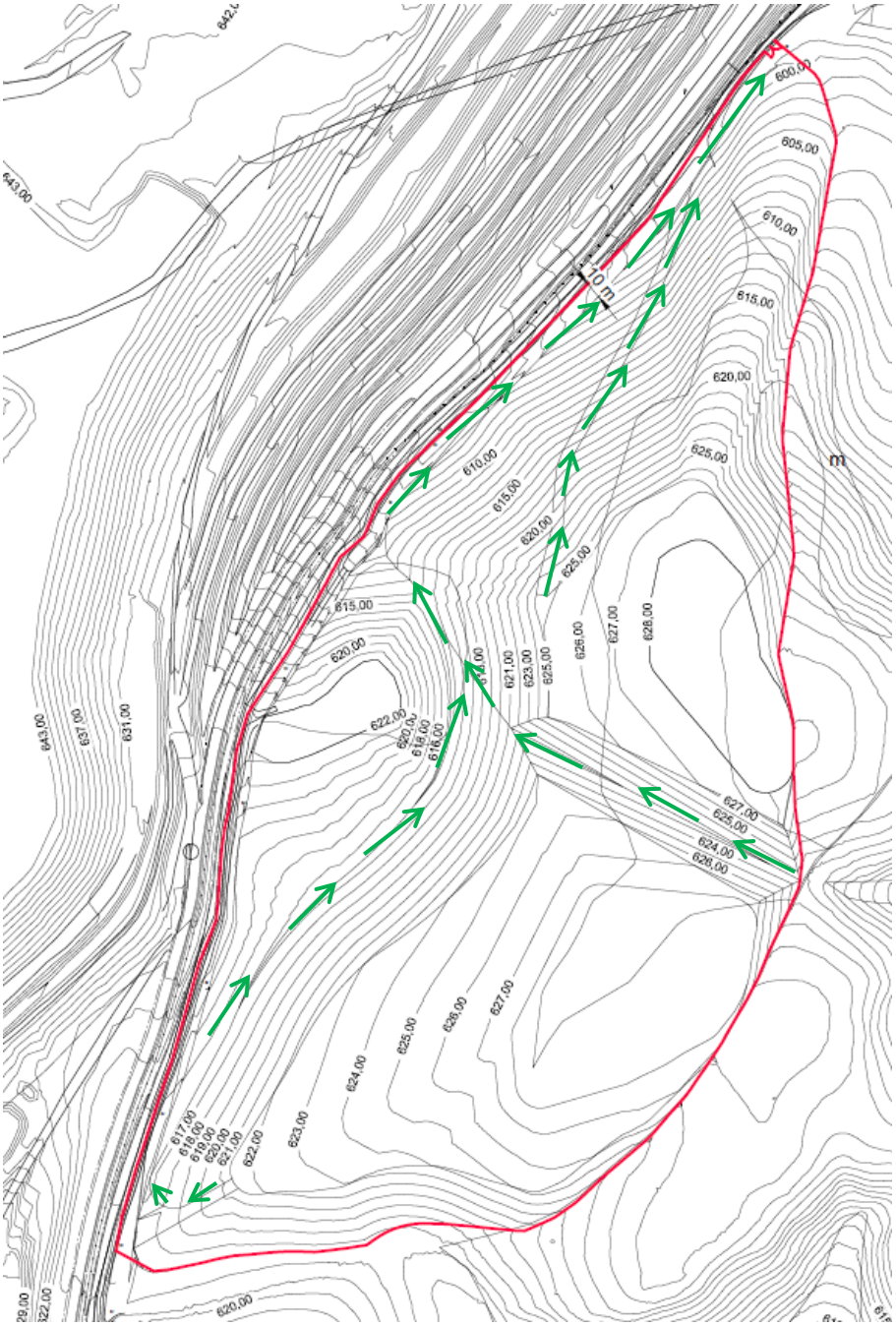


Fig 2: *Solución adoptada para el acopio. Dirección de evacuación de escorrentías principales*

Por otra parte, se han limitado las alturas máximas del acopio de modo que no se supere en ningún momento la cota máxima del perímetro de delimitación del acopio, siendo esta cota la cota 628 m.

Con esta conformación de la superficie del acopio se garantiza un volumen igual a **1.078.534 m³**, igual al mayor volumen de tierras para la obra que se necesita acopiar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Previamente a la ejecución del acopio de tierras se extenderá sobre el terreno natural un geotextil anticolmatante de 150 gr/m² de modo que sirva como separación entre el terreno actual y las tierras acopiadas y favorezca la reposición del terreno a su situación actual una vez terminada la duración del acopio.

Asimismo, una vez retiradas las tierras del acopio se procederá a realizar un arado de la tierra para poder realizar un esponjamiento del terreno puesto que habrá estado sometido a esfuerzos de compactación durante la duración del acopio.

10.4. ACONDICIONAMIENTO DE LA PARCELA DE AMPLIACIÓN DEL CTR

La localización que se propone para el acopio temporal de tierras destinadas para la cubrición de residuos durante la explotación de la Fases III y de la Fase IV parcela 5 del Polígono 7 del Término Municipal de Pinto, adyacente a la Planta de envases y cedida por la Comunidad de Madrid a la Mancomunidad del Sur, con una superficie total de 141.646 m².

Parte del volumen del excedente de tierras se destinará a conformar una explanada en la parcela, de modo que se dote a la parcela una superficie sensiblemente plana que permita en el futuro facilitar las actuaciones de ampliación de las instalaciones de tratamiento de residuos existentes.

La actuación de formación de la explanada consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación de la apertura de la Fase IV. Su ejecución incluye las operaciones sucesivas siguientes:

- Estudio geotécnico previo: antes de la ejecución del terraplén para la formación de la explanada se deberá realizar un estudio geológico y geotécnico que determine las características geotécnicas y la capacidad portante del terreno natural detectando cualquier terreno o relleno con baja capacidad resistente que pudiera existir y pudiera comprometer la resistencia de la explanada.
- Preparación de la superficie de asiento del terraplén: en primer lugar se efectuará, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado.
- Extensión de una tongada: una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, extendiendo la tierra en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido

- Humectación o desecación de una tongada: una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obras con la maquinaria disponible. En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que humedeciendo de los materiales sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas; pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva
- Compactación de una tongada: conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. La densidad que se alcance no será inferior al noventa por ciento (90%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Las cotas de la plataforma se adaptarán a las cotas actuales en el lateral norte y noroeste, coincidiendo con las cotas de la carretera de acceso a las instalaciones del Centro de Tratamiento de Residuos.

Desde este lateral se dotará a la plataforma de una pendiente descendente hacia el sur con unos valores mínimos del 2%.

Esta pendiente mínima, variará en el perímetro de modo que se puedan ajustar las cotas y la pendiente de la plataforma a la pendiente de la carretera antes mencionada.

La altura de terraplén irá aumentando progresivamente en el lateral sur, delimitado con el camino de los hornos a Vallecas y el lateral este delimitado por las instalaciones de tratamiento de residuos actuales, puesto que en estos laterales la pendiente tanto del camino como la de las instalaciones existentes superan la pendiente propuesta para la nueva plataforma.

El talud del terraplén propuesto será de 3H/1V, limitándose los pies de talud al perímetro de la parcela.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El volumen de terraplén resultante con la modelización descrita es de 441.972 m³. Este volumen de terraplén para adecuación de la explanada será obtenido del volumen de excavación de apertura de la Fase IV.

Sobre esta plataforma, y a partir de las zonas en las que la altura de relleno de terraplén supere los 3 m, se realizará un acopio de tierras que serán utilizadas para realizar la cubrición de los residuos durante la explotación de las Fases III y IV.

Además, el peso de este acopio de tierras de explotación sobre la plataforma de terraplén propuesta para el acondicionamiento de la parcela generará una sobrecarga sobre el terraplén que facilitará su compactación y de ese modo mejorará la capacidad portante de esta plataforma optimizando la cimentación de las instalaciones de ampliación que se ejecuten en el futuro.

Sobre esta plataforma, y a partir de las zonas en las que la altura de relleno de terraplén supere los 3 m, se realizará un acopio de tierras que serán utilizadas para realizar la cubrición de los residuos durante la explotación de la Fase III.

Además, el peso de este acopio de tierras de explotación sobre la plataforma de terraplén propuesta para el acondicionamiento de la parcela generará una sobrecarga sobre el terraplén que facilitará su compactación y de ese modo mejorará la capacidad portante de esta plataforma optimizando la cimentación de las instalaciones de ampliación que se ejecuten en el futuro.

La duración del acopio de tierras para la explotación quedará limitada por el tiempo previsto para la ejecución de las instalaciones de ampliación del Centro de Tratamiento de Residuos. Es por ello, que con fecha de finales de septiembre de 2021 deberían estar retiradas la totalidad de las tierras del acopio para la explotación de la explanada, permitiendo de ese modo concluir las actuaciones de ampliación de tratamiento antes de finales de diciembre de 2022.

El volumen máximo de tierras acopiadas sobre la explanada y destinadas a la cubrición de residuos durante la explotación de la Fase III será de 99.162 m³.

Este acopio para tierras de explotación, ocupa una superficie de 74.930 m². Los taludes del acopio tendrán una inclinación de 3H/1V y una altura de 1,50 m sobre la explanada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

10.5. ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

10.5.1. Sustitución y retranqueo del alumbrado del camino perimetral Fases I y II

Se procederá a reubicar la línea de alumbrado del vial perimetral de las Fases I y II alejando la conducción eléctrica de la masa de residuos y sellando la actual conducción.

La nueva red eléctrica de baja tensión que se ejecutará, tendrá que dar servicio a los siguientes equipos:

- Instalación de una primera red de alumbrado que contará con 25 farolas con 55 W cada una.
- Instalación de una segunda red de alumbrado que contará con 18 farolas con 55 W cada una.

La instalación del alumbrado consta de un cuadro de distribución existente, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados. Esta instalación está incompleta debido a la falta de un transformador.

Se instalará un transformador de aceite de 20 kV en el primario y 400 V en el secundario, para dar servicio al cuadro de alumbrado existente en el depósito controlado.

Del este cuadro saldrán 2 líneas de alimentación a los puntos de luz correspondientes.

- Línea eléctrica para la red de alumbrado 1, desde el cuadro de alumbrado hasta conexionar con la red de alumbrado existente en la parte noroeste del depósito controlado de la mancomunidad del sur (al lado del depósito de combustible), contará con 25 puntos de luz. La red eléctrica estará compuesta por cable de potencia Cu RZ1MZ1 0.6/1kV 4x6+TTx6 mm2, de 800 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 10 A y un diferencial de 25 A.
- Línea eléctrica para la red de alumbrado 2, desde el cuadro de alumbrado hasta conexionar con la red de alumbrado existente en la parte noreste del depósito controlado de la mancomunidad del sur (al lado de la planta de tratamiento de lixiviados existente), contará con 18 puntos de luz. La red eléctrica estará compuesta por cable de potencia Cu RZ1MZ1 0.6/1kV 0.6/1kV 4x6+TTx6 mm2, de 750 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 10 A y un diferencial de 25 A.

Las luminarias irán instaladas en una columna de 6 m de alto. Entre puntos de luz habrá una distancia de 34 m aproximadamente para cumplir con los límites de eficiencia y luminosidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El tipo de luminaria será de modelo METRÓPOLI EP LED de 55 W, con flujo nominal de 6510 lm o equivalente.

Los puntos de luz tendrán un tratamiento contra agentes corrosivos.

10.5.2. Sustitución del grupo generador existente

En la instalación del depósito controlado de la mancomunidad del Sur se requiere el cambio del grupo electrógeno existente, alojado en una caseta junto al surtidor de gasoil de la instalación.



La función de ente grupo electrógeno es dar electricidad en caso de fallo del resto de la fuente de electricidad, en este caso los 11 motores de combustión de biogás.

Se instalará un nuevo grupo electrógeno de características mayor al existente, debido a que se instalarán más equipos de los instalados, aumentando así la potencia consumida.

Se aprovechará la caseta y todas las conexiones que existen actualmente para el grupo que se va desmontar.

El consumo de los nuevo equipos proyectados, está en torno a unas 100 KVAs.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Teniendo en cuenta que en la actualidad el grupo a desinstalar es de unas 60 KVAs, se tiene que el nuevo grupo electrógeno a instalar deberá de ser de 160 KVAs.

Las características técnicas del nuevo grupo electrógeno deberán ser las siguientes:

Características Técnicas	
Capacidad Aceite (L)	17.20
Ratio Compresión	17.5
Nº Cilindros	6
Dimensiones (cm)	236x1035x2
Potencia Nominal	128 KW
RPM	1500
Consumo Gasoil (l/h) (75%)	10,20
Frecuencia	29,40
Fases	3 fases
Peso (kg)	1500
Voltaje Nominal	380/220V
Potencia (Kva)	160

10.5.3. Adecuación de las instalaciones de impulsión de lixiviados de la Fase III

Con el objeto de adecuar las instalaciones de los equipos de impulsión de lixiviados de la Fase III con las nuevas necesidades de impulsión, se proponen las siguientes actuaciones.

- Conexión de las tuberías de impulsión de lixiviados con la red de impulsión de lixiviados de la Fazse IV de modo que se pueda realizar la impulsión hacia la nueva planta de tratamiento de lixiviados proyectada.
- Sustitución de equipos de bombeo debido a que las bomabs actuales no tienen capacidad suficiente para impulsar el caudal hacia la ubicaciónd e la planta de tratamiento propuesta.
  - 2 nuevas bombas en serie de carga de lixiviados, de 11 kW / 380V, cada una, sustituyendo a la bomba existente en el pozo de la celda 7.
  - 1 nueva bomba de carga de lixiviados, de 11 kW / 380V sustituyendo a la bomba de impulsión junto a la planta de Bio.
- Adecuación de la línea eléctrica de suministro hacia las bombas

La nueva instalación eléctrica para las bombas de lixiviados de la fase III, comprenderá:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Un nuevo cuadro de distribución, con una protección general y protecciones de los circuitos derivados para la instalación de las bombas de la fase III, en el centro de transformación existente.
- Se realizará todas las conexiones para cada línea eléctrica que salga de este cuadro de distribución.

Del cuadro saldrán 3 líneas de alimentación a los equipos a suministrar la electricidad:

- Línea de alimentación a bomba de lixiviados de la zona biometanización, estará compuesta por cable de potencia AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x35 + TTx16 mm2, de 320 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 40 A y un diferencial de 40 A.
- Línea de alimentación a las bomba de lixiviado del pozo 6 de la fase III estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x150+TTx95 mm2, de 2180 m de longitud bajo tubo de 200 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 40 A y un diferencial de 40 A.
- Línea de alimentación a la bomba de lixiviado del pozo 7 de la fase III estará compuesta por 2 cables AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x150+TTx95 mm2, de 2850 m de longitud bajo tubo de 200 mm de diámetro por cada cable. Por lo que le corresponde un magnetotérmico de 63A y un diferencial de 63A.

10.5.4. Adecuación del viario sur de la Fase III

Debido al deterioro en el que en la actualidad se encuentra el viario de la Fase III desde las básculas hasta la rampa de acceso 3 se ha proyectado la sustitución de dicho viario.

Para ello se procederá a la demolición previa del paquete de firmes actual desde las básculas hasta la rampa 3 de acceso a coronación de la Fase III.

En total se prevé la demolición de una longitud de firme de unos 1.625 m.

El firme se sustituirá por un paquete de firme similar al proyectado para la Fase IV, según la siguiente disposición:

- 23 cm HF en capa de rodadura.
- 15 cm HM en capa intermedia.

El hormigón de firmes (HF) a utilizar en capa de rodadura será un hormigón armado HP-40 (con armado longitudinal compuesto por barras Ø20mm cada 0,30 m y armado transversal compuesto por

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

barras Ø12mm cada 0,30 m), el hormigón magro vibrado (HM) para capa intermedia será un HM-30 y la zahorra artificial (ZA) será del tipo ZA-25.

10.5.5. Sustitución de las luminarias de la nave taller por luminarias LED

Se ha proyectado la sustitución de las luminarias existentes en la actualidad en la nave taller por otras luminarias dotadas de lámparas LED de 100 W.

En total está previsto la sustitución de 51 luminarias en 3 filas de 17 luminarias cada fila, manteniendo el diseño exterior similar a las luminarias existentes.

10.5.6. Desplazamiento de Centro de Transformación y sustitución de bombas de pluviales

En la actualidad, existe un centro de transformación instalado en un edificio prefabricado, junto al depósito de recogida de pluviales de avenida de la zona norte del Depósito Controlado.

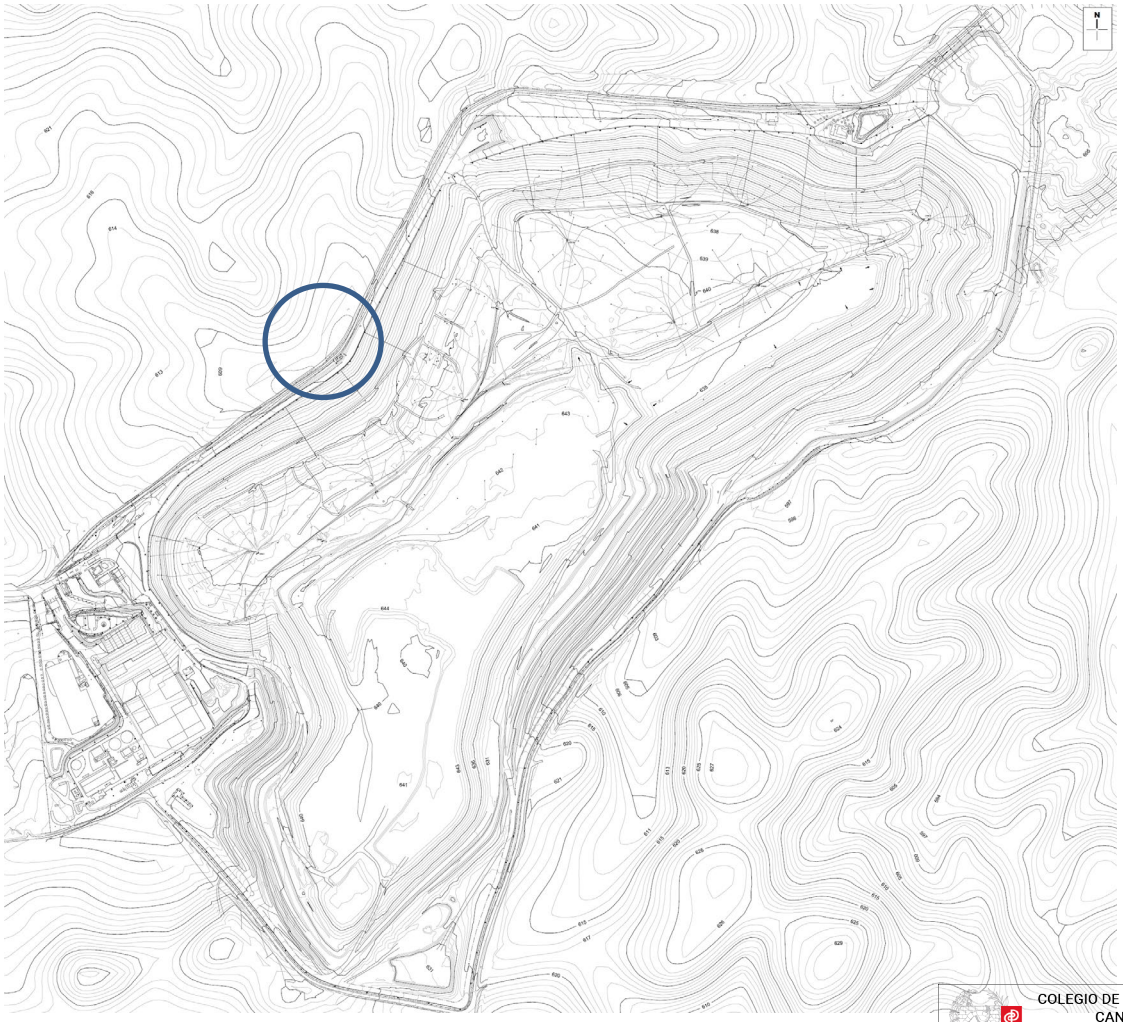


Fig 3: *Planta actual del Depósito Controlado. Ubicación del Centro de Transformación a desplazar*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En frecuentes ocasiones se produce la inundación del punto en el cual se localiza el Centro de Transformación, por lo que se ha previsto su desplazamiento hacia el viario, situado a una cota más elevada.

Además del desplazamiento del Centro de Transformación y del edificio prefabricado en el que se aloja, se restablecerán todas las conexiones existentes en la actualidad, empleando para ello todos los medios auxiliares y pequeño material necesarios.

En el interior del depósito de pluviales se procederá a la sustitución de las dos bombas sumergibles de impulsión de pluviales existentes de 75 KW y modelo AFP3001 M-750/6-54 de SULZER, por otras bombas sumergible de características similares.

En las tuberías de impulsión de pluviales se instalarán dos válvulas de retención de bola, con un diámetro de 300 mm.

10.5.7. Impermeabilización de cubierta de edificio de oficinas y saneo de desperfectos interiores

En el interior del edificio de oficinas se han detectado recientemente filtraciones y humedades tanto en paredes como en el techo de alguno de los despachos y hall de entrada.

Es por ello que se está previsto el saneo de estas zonas deterioradas, mediante el raspado de los desconchones de pintura detectados, y la extensión de una pintura al silicato.

Para evitar que se pudieran producir nuevas filtraciones en el futuro, se ha proyectado la reposición de la impermeabilización de la cubierta, con una superficie de 142,76 m², mediante la extensión de lámina asfáltica y reposición de grava por encima de la capa impermeable.

10.5.8. Adecuación del acceso al Depósito Controlado

Con el objeto de mejorar la seguridad de circulación en la carretera de acceso desde la via de servicio de la carretera A-4 hasta la entrada al Depósito Controlado, se proyecta el repintado de las marcas viales horizontales de delimitación de arcenes y línea continua central.

En total se proyecta el pintado de unos 4.600 m de calzada.

Para reducir la velocidad de acceso al Depósito Controlado se han contemplado previamente a la entrada del Depósito Controlado, 8 franjas dobles con resaltos sonoros en el pavimento que permitan ir reduciendo progresivamente la velocidad, hasta llegar a un resalto de hormigón en forma

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de lomo de asno dispuesto justo antes del acceso al Depósito Controlado, de modo que se reduzca la velocidad de los vehículos a un límite de 20 km/h, tal y como se contempla en las señales verticales previas de limitación de velocidad.

10.5.9. Plantación de barrera vegetal

En el perímetro del Depósito Controlado, entre el vial perimetral y la valla de cerramiento se ejecutará una pantalla vegetal, plantada al tresbolillo de las siguientes especies vegetales:

- 750 Pinus halepensis (Pino carrasco)
- 500 Cupressus sempervirens (Ciprés común)
- 500 Prunus dulcis (Almendro)
- 375 Tamarix gallica

Las especies vegetales se suministrarán con una altura mínima de 1,5 m, y además de la plantación en un hoyo se incluye la formación del alcorque, el abonado, el riego inicial de implantación y dos riegos mensuales entre los meses de junio y septiembre.

10.6. BALSA DE LIXIVIADOS

Con el objeto de permitir realizar una gestión más eficiente de los lixiviados generados en las Fases III y IV se ha previsto la construcción de una nueva balsa de lixiviados al sur de la Fase III del Depósito Controlado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

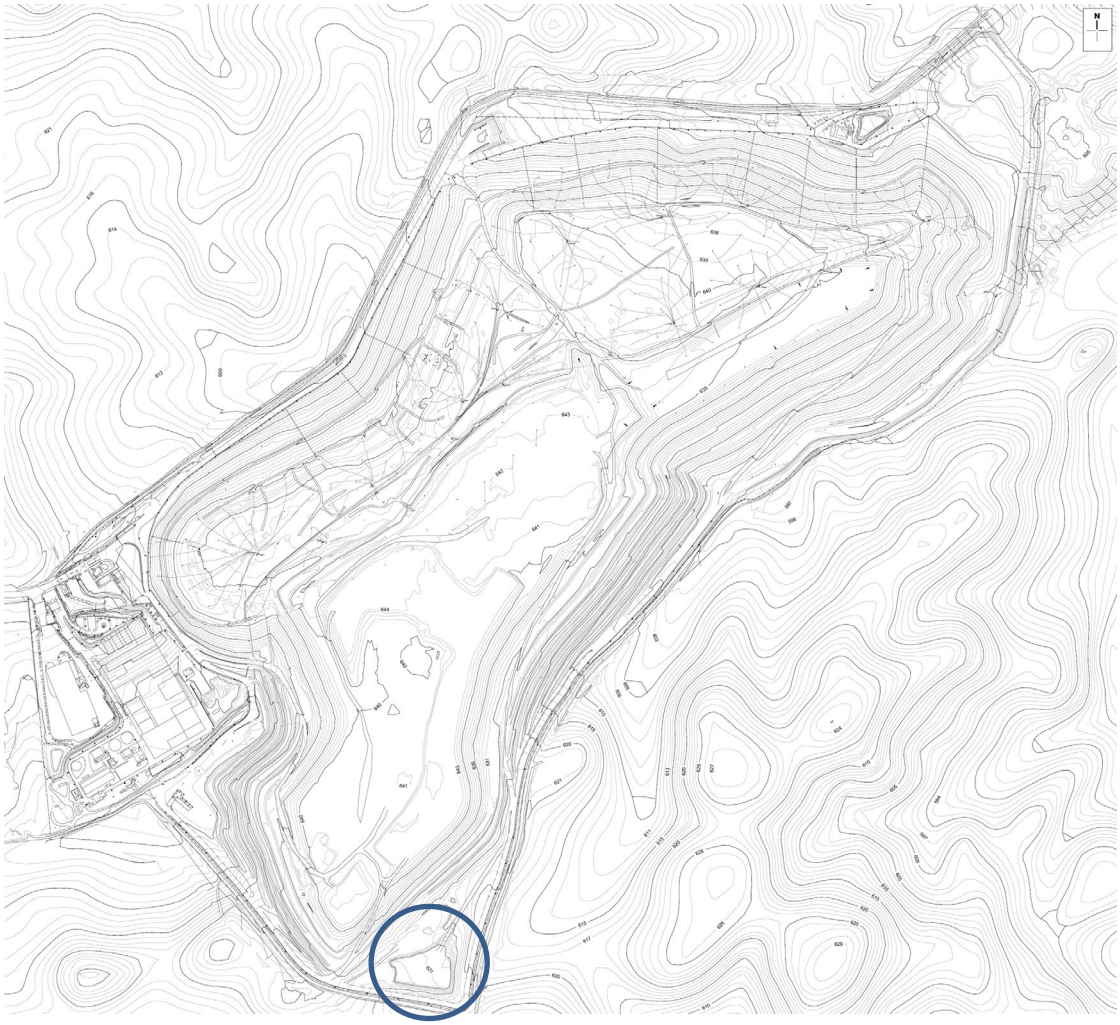


Fig 1: *Planta actual del Depósito Controlado. Ubicación de la balsa de lixiviados*

La superficie total ocupada en planta por la balsa de lixiviados incluyendo la superficie de explanación exterior de taludes es de 22.840 m². La superficie útil interior de la balsa de lixiviados delimitada por el viario perimetral es de 16.218 m³

Los taludes interiores de las balsas tendrán una inclinación de 2H/1V, disponiendo de una rampa de acceso hacia el fondo de 5 m de anchura con una pendiente del 10%

La altura máxima de la lámina de lixiviados será de 6 m (desde la cota inferior del fondo una vez extendida la capa de arcillas 619,50 m, hasta la cota de la lámina de agua 625,00 m), siendo la máxima superficie de la lámina de agua a la cota 625,00 m de 15.080 m².

Con estas dimensiones, el volumen total de almacenamiento de lixiviados de diseño es de aproximadamente 55.440m³.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La primera fase de la construcción de la balsa la constituye la explanación del terreno natural. Ésta consiste en conformar un vaso de almacenamiento mediante la construcción camino perimetral que delimite los lados de la balsa y la explanación del fondo

La balsa tendrá la pendiente del fondo del vaso hacia el pozo de extracción de seguridad, instalado en una poceta ejecutada sobre el fondo de la balsa para favorecer la acumulación de líquido en dicho punto y permitir una posterior impulsión más eficiente. La pendiente estará formada por un eje con una pendiente del 1% en dirección descendente hacia el sureste. Desde este eje se trazan planos perpendiculares de modo que también se dota al fondo del vaso de una pendiente transversal del 1% en sentido descendente hacia el eje.

La balsa se proyectará delimitada por caminos perimetrales de una anchura de 4 m, y un radio de giro mínimo de 10 m, que permitan la circulación del tráfico rodado. El camino perimetral conformará una superficie de delimitación, cuya forma se asemejará a la de un triángulo rectángulo con el ángulo recto curvado situado al sur, en el que el lateral norte opuesto al ángulo recto se corresponde con el viario perimetral de la Fase III Depósito Controlado de Residuos.

El trazado en alzado del vial perimetral será horizontal, dotando a la sección transversal de la plataforma de una pendiente del 4% hacia el interior de la balsa.

Para acceder al fondo de la balsa desde el camino perimetral se proyecta una rampa de acceso de 5 m de anchura y una pendiente del 10%

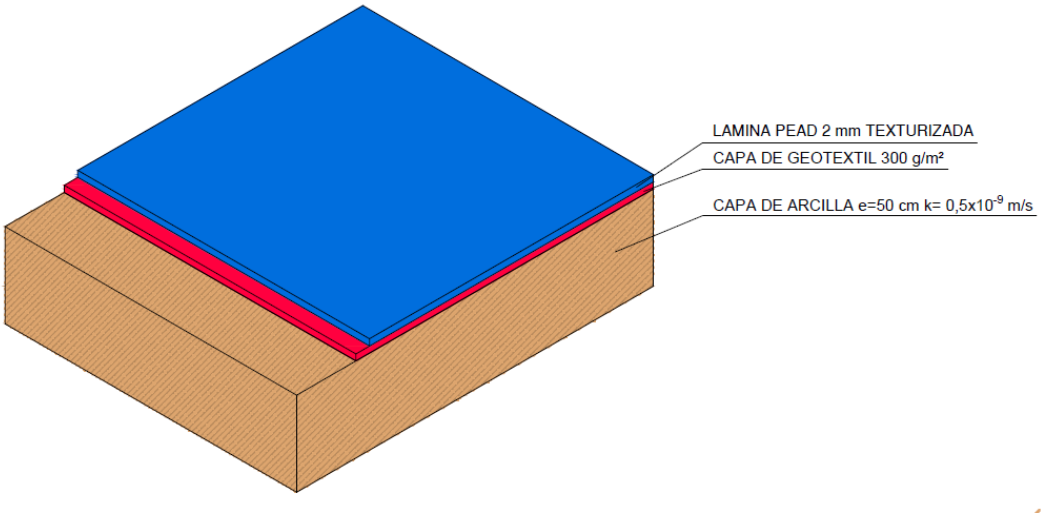
La disposición adoptada para la impermeabilización de los taludes de la balsa tendrá la siguiente configuración, siguiendo el sentido vertical ascendente desde la explanación hasta la capa filtrante para drenaje de lixiviados.

- Suelo compactado y perfilado. El terreno de apoyo deberá estar convenientemente desbrozado, sin resto alguno de tierra vegetal, raíces profundas o rellenos antrópicos.
- Capa de arcilla de 0,50 m de espesor con una permeabilidad inferior a 0,5 x 10^{-9} m/s
- Geotextil de 300 gr/m² sobre la capa de arcilla para para protección de la lámina de PEAD
- Lámina impermeable de geomembrana sintética de 2 mm de espesor, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD). En la rampa de acceso al fondo de la balsa y en los taludes esta lámina será texturizada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



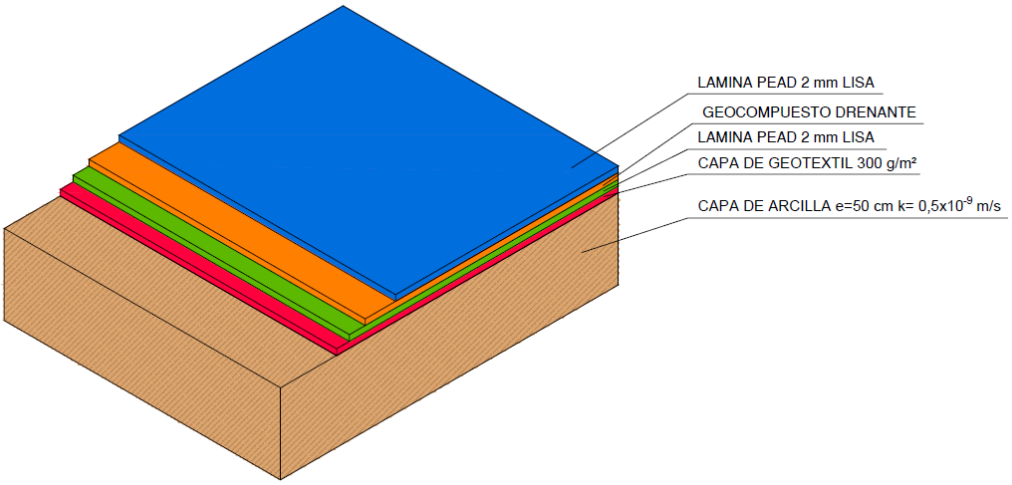
En el fondo de la balsa, se reforzará la impermeabilización de la balsa con una segunda lámina de PEAD.

Entre las dos láminas impermeables de PEAD del fondo se instalará la red de drenaje de seguridad mediante un geodrén para poder interceptar posibles fugas en la lámina de PEAD y evitar la contaminación del terreno inferior.

Por tanto, la disposición adoptada en el fondo de la balsa será la siguiente:

- Suelo compactado y perfilado. El terreno de apoyo deberá estar convenientemente desbrozado, sin resto alguno de tierra vegetal, raíces profundas o rellenos antrópicos.
- Capa de arcilla de 0,50 m de espesor con una permeabilidad inferior a 0,5 x 10^{-9} m/s
- Geotextil de 300 gr/m² sobre la capa de arcilla para para protección de la lámina de PEAD
- Lámina impermeable de geomembrana sintética de 2 mm de espesor, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD).
- Geocompuesto drenante, compuesto por polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 200 gr/m², dispuesto en el fondo del vaso.
- Lámina impermeable de geomembrana sintética de 2 mm de espesor, fabricada en polietileno de alta densidad (PEAD).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



En el punto bajo del fondo de la balsa, se ejecuta una poceta para favorecer la posterior extracción por impulsión del caudal captado en caso de filtraciones entre las dos láminas de PEAD del fondo.

Sobre el talud de la balsa se apoyará una tubería PP SN16 de 1200 mm de diámetro, que constituirá la camisa que permita alojar la bomba de impulsión de 1,20 KW de potencia nominal que permitirá impulsar las posibles escorrentías interceptadas bajo la lámina de impermeabilización mediante una conducción de PEAD de 63 mm.

Al igual que para el foso de los drenajes de seguridad, para favorecer la extracción e impulsión de lixiviados, se utiliza la misma poceta que consiste en una depresión del fondo del vaso, creando un pequeño depósito de aguas de lixiviado.

Sobre la lámina de PEAD del talud del vaso se apoyarán una tubería de PP SN16 de 1200 mm de diámetro. En el interior de esta tubería se instala una bomba sumergida 2,95 KW de potencia nominal que permitirá impulsar los lixiviados mediante una conducción de PEAD de 110 mm de diámetro.

Sobre la berma se instala un juego de válvulas de compuerta y válvulas de retención con un diámetro nominal de 100 mm, que permita realizar todas las conexiones con la tubería de PEAD de 110 mm de diámetro que forma la red de impulsión de lixiviados desde las diferentes fases del vertedero hacia las plantas de tratamiento de lixiviados.

La tubería de impulsión de lixiviados de PEAD de 110 mm de diámetro y una presión nominal de 10 atm proyectada permite conectar por un lado con la tubería de impulsión de lixiviados de las Fases III y IV y por el otro lado, se prolongará hasta la conexión con la futura planta de tratamiento de lixiviados propuesta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se conectará en el actual Cuadro de bombeo, una nueva línea de baja tensión a 400/230 V, que alimentará y protegerá, a su vez, al nuevo cuadro de la balsa de lixiviados.

11. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES COMPLEMENTARIAS EN PARCELA DE ACOPIO DE TIERRAS

11.1. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

11.1.1. Medidas preventivas y protectoras

Se basan en la idea de que evitar el impacto es mejor que combatir sus efectos.

11.1.1.1. Fase de ejecución de obras

11.1.1.1.1. Buenas prácticas ambientales en obra

Las labores de responsabilidad ambiental normalmente recaen en el propio promotor, que es el encargado del control ambiental de las obras y que todas las medidas propuestas se estén cumpliendo. Estas responsabilidades deberían incorporarse a un pliego de condiciones técnicas medioambientales exigibles al contratista.

Se destacan las siguientes medidas generales, relacionadas con el desempeño de una serie de buenas prácticas que no van ligadas a ningún impacto concreto, pero cuya correcta adecuación permitirá minimizar las implicaciones ambientales negativas durante la fase de construcción:

- Consideración de criterios ambientales en la selección de proveedores y contratistas.
- Designación de un responsable en obra encargado de la correcta implementación de las medidas protectoras y correctoras durante el desarrollo de las obras. Normalmente, este papel corresponde al contratista.
- El promotor deberá exigir acreditación del correcto estado de la maquinaria a emplear para evitar emisiones atmosféricas (gases contaminantes y ruido) en niveles superiores a los establecidos en las respectivas especificaciones, o eventuales derrames de aceites. Las acreditaciones deberán estar disponibles en obra para cualquier agente de la autoridad pueda comprobarlas.
- Se minimizará el uso de maquinaria de alta potencia acústica y baja eficacia energética.
- Los horarios de trabajo se ajustarán a las ordenanzas municipales de obras o a las indicaciones de la administración municipal. No se realizarán trabajos constructivos en periodo nocturno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Se atenderá al cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad e higiene de obras (*L. 31/1995* del Estado y reglamentos de aplicación).

11.1.1.1.2. Limitación de los horarios de actividad

Los horarios de actividad en obra durante la fase constructiva se limitarán de 8 a 18 horas en periodo invernal y de 8 a 20 h en periodo estival, es decir, a las horas de luz natural.

11.1.1.1.3. Jalonamiento de las obras y control de afecciones

La aplicación de un cerramiento incluida en el proyecto de ejecución garantiza el ajuste de las obras a la superficie asignada y evita daños físicos en la vegetación colindante.

Se propone jalonar y delimitar con medios adecuados las superficies no cultivadas marcadas en el mapa nº 4 como unidades de vegetación natural para que sean restauradas una vez retirado el acopio. Debe tenerse en cuenta que estas superficies quedarán cubiertas por la tierra del acopio, por lo que debe garantizarse la estabilidad de las marcas durante el tiempo de uso.

No se proponen medidas de protección específicas para la vegetación arbórea existente en el interior del cerramiento porque toda la vegetación natural presente va a quedar eliminada por cubrición de las tierras, y después convenientemente restaurada. La vegetación del exterior queda protegida por el propio cerramiento.

11.1.1.1.4. Control de velocidad y movimientos de maquinaria

La maquinaria de obra no saldrá del espacio delimitado en el interior del espacio jalonado para las obras, evitando circular fuera de estas superficies. La velocidad de las máquinas en zona de obras y en los caminos de acceso se limitará a 20 km/h. De esta manera se minimizará la deposición de polvo sobre las parcelas adyacentes.

11.1.1.1.5. Gestión del riesgo de incendios

Las medidas preventivas dictadas en el presente capítulo deberán ser trasladadas expresamente al Pliego de Condiciones Técnicas para el constructor.

Durante las obras se contará con extintores que cumplan la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Todo personal de obra deberá estar formado correctamente en su uso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

11.1.1.1.6. Gestión de residuos

Se atenderá al estudio de gestión de los residuos del proyecto. Es relevante la consideración como medida preventiva dentro del propio proyecto de ejecución la retirada y transferencia de unas tierras que presentan alteraciones topológicas en el estudio histórico de calidad de suelos.

Los cálculos y medidas de control, prevención, y correctoras deberán ser trasladadas al Pliego de Condiciones Técnicas para el constructor. Igualmente se deberá recoger en este documento el dictamen de la AAI en su Anexo I, capítulo 3.1 (analítica de suelos previa a partir de dos sondeos).

En cuanto al tratamiento de residuos, se seguirá el dictado del Plan de Residuos de la CM.

Según el *RD 105/2008*, el papel tanto del productor como del poseedor de residuos es de la propiedad, que será, por tanto, la responsable de velar por su cumplimiento, si bien podrá delegar en el constructor tales tareas mediante un acuerdo firmado por ambas partes.

Todos los residuos serán cedidos a gestor autorizado o trasladados a vertedero controlado, donde serán almacenados para su tratamiento y posible valorización. Se llevará un archivo de todas las operaciones, almacenando las cantidades de residuo gestionadas.

La gestión correcta en la preparación de los espacios de obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames, contaminación o mezcla de los residuos, etc. Se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de los residuos y prever los espacios adecuados para maniobras de carga/descarga, depósito y transporte de RCD. Estos espacios se dibujarán en planos a escala adecuada del emplazamiento, se jalonarán adecuadamente en los replanteos y se señalizarán de manera permanente durante las obras.

Se contará con espacios independientes para aplicar las medidas de separación en obra:

- Contenedores de obra o sacos de obra, destinados a los residuos inertes, que serán los más voluminosos y pesados.
- Depósitos de residuos metálicos
- Contenedores de plásticos
- Depósitos para residuos de madera
- Contenedores de Papel/cartón
- Contenedores de envases peligrosos y envases contaminados por éstas.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Los volúmenes de productos no inertes (plásticos, metales, madera, papel, etc.) previstos para la obra son muy discretos, por lo que se recomienda como alternativa a la instalación de depósitos o contenedores su transporte, con una frecuencia mínima semanal, a depósitos y contenedores municipales o al Punto Limpio más próximo.

El encargado de la obra deberá velar por la correcta limpieza de las superficies una vez terminada la jornada diaria de trabajo, para evitar la dispersión de residuos en la zona y una mala imagen de la misma, y velar por el mantenimiento de los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la obra. Deberá así mismo vigilar la correcta gestión de los residuos por parte de los operarios y albañiles.

Se mantendrán las zonas de transporte y movimiento de maquinaria y operarios limpias y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.

Se establecerá un protocolo específico para el manejo de residuos de sustancias tóxicas o peligrosas, siguiendo en todo momento las instrucciones de uso, aplicación, instalación y almacenamiento. Cada residuo deberá recibir adecuado tratamiento atendiendo a su tipología, contando con la colaboración de empresas autorizadas según proceda.

Se evitará el abandono de cualquier tipo de residuo en la zona de obra y alrededores.

11.1.1.1.7. Declaración responsable de residuo “tierras limpias no contaminadas”

El promotor redactará, acorde con la LRES y conforme a la analítica de suelos, la declaración responsable de que las tierras excedentarias de la excavación del vaso de Fase IV que serán almacenadas en el acopio serán únicamente “tierras limpias no contaminadas”, código LER 17 05 04.

11.1.1.2. Fase de uso

Se realizarán labores periódicas de mantenimiento en vistas a la correcta preservación de la obra y evitar riesgos de incendios.

Se aplicarán todas las medidas preventivas actuales y las contenidas en el Plan de Autoprotección de las instalaciones.

11.1.1.2.1. Vigilancia de la estabilidad del acopio, de los procesos geotécnicos y de los fenómenos erosivos

Se programarán revisiones periódicas de los taludes del acopio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se realizarán levantamientos topográficos periódicos con el objetivo de analizar la estabilidad del talud.

11.1.2. Medidas correctoras

11.1.2.1. Fase de obras

11.1.2.1.1. Control del ruido

Se exigirá que toda la maquinaria de obra cuente con las fichas técnicas de potencia acústica y el cumplimiento del *RD 212/2002* (regulación de las emisiones de maquinaria de uso al aire libre).

Se exigirá la documentación de mantenimiento y que los boletines de revisiones periódicas de la maquinaria de obra se encuentren correctamente cumplimentados (ITV, etc.).

Se limitará en lo posible el número de máquinas ruidosas trabajando simultáneamente.

Se evitará la utilización de contenedores metálicos en obra.

Los horarios de trabajo al aire libre se limitarán al periodo diurno.

11.1.2.1.2. Minimización de emisiones de gases de efecto invernadero

La exigencia en el pliego de prescripciones técnicas de la utilización en el proyecto de camiones *Euro VI* según el R(CE) 595/2009 y sus actualizaciones es una medida oportuna y exigible para el control de las emisiones de los vehículos y maquinaria de obra, dado que su aplicación es obligatoria desde el 31/12/2013 en los nuevos vehículos salidos de fábrica.

11.1.2.2. Riego periódico de los viales de tránsito y del acopio

Se contará con un termohigrómetro en obra durante los trabajos con capacidad para almacenar los datos de T ºC y Humedad Relativa HR% cada intervalo de tiempo (mínimo, cada 30 minutos). Los archivos serán almacenados y gestionados junto al cuaderno ambiental de obra y a los resguardos de informe de riegos de caminos, estando a disposición de la autoridad ambiental.

Se aplicarán los riegos de viales y tierras acopiadas cuando la humedad relativa baje del 70%. Su presupuesto está incluido en el proyecto de ejecución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

11.1.2.2.1. Recolección de propágulos y semillas de vegetación natural y germinación y mantenimiento en vivero

El objetivo de esta medida es la restauración de los rodales de vegetación que se verán afectados por el proyecto. Toda la vegetación actualmente existente en el interior del cerramiento del acopio va a quedar eliminada por cubrición de tierras, por lo que se proponen una serie de medidas encaminadas a su restauración en fase de clausura.

Se firmará un convenio o contrato con vivero autorizado de planta silvestre forestal, preferentemente situado en la misma comarca del proyecto, con el objetivo de mantener las mismas condiciones climáticas, ecológicas y de sustrato (suelos básicos margo calizos y yesíferos) de la zona afectada por el acopio, para ejecutar las acciones propuestas para la vegetación en las medidas correctoras. En el convenio se recogerán las siguientes actividades:

De forma previa al desbroce de vegetación y cubrimiento de la superficie de acopio con geotextil se realizará una recolección de semillas y propágulos de las especies de plantas existentes en las islas o rodales de vegetación arbórea y arbustiva en cantidades suficientes para garantizar su germinación en vivero para su posterior reposición.

Especie	**Material de recolección**	**Cantidades mínimas**
Encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*)	Semillas o, en su defecto, plantones o brotes de raíz extraídos manualmente del interior de los rodales	1 kg de semilla
Coscoja (*Quercus coccifera*)	Semillas o, en su defecto, plantones o brotes de raíz extraídos manualmente del interior de los rodales	1 kg de semilla
Almendro (*Prunus dulcis*)	Semillas o, en su defecto, plantones extraídos manualmente del área de acopio	1 kg de semilla
Efedra (*Ephedra fragilis*)	Semillas	100 g de semilla
Retama (*Retama spaherocarpa*)	Semillas	100 g de semilla
Tomillo (*Thymus vulgaris* y *Th. zygis*)	Semillas	100 g de semilla
Aulaga (*Genista scorpius*)	Semillas	100 g de semilla
Esparto (*Macrochloa tenacissima*)	Semillas	100 g de semilla

Tabla 1: Especies vegetales que recolectar en los rodales de vegetación natural para su conservación y reproducción en vivero

Se levantará un informe sobre la recolección que recoja todo el proceso, indicando las cantidades recolectadas (en peso), el convenio de gestión con vivero autorizado, las medidas de conservación aplicadas a cada especie acordes con la literatura técnica y científica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Comunidades de herbáceas de los pastizales

En cada una de las manchas de pastizal anual delimitadas en el mapa de vegetación de este documento se recogerá de forma mecánica la capa superficial de 20 cm de suelo, como mínimo en 3 cuadrículas independientes con extensión mínima de 1 m^2 en cada una de las manchas. Esta capa superficial de tierra, en la que se encuentra en forma de germoplasma una representación de las comunidades herbáceas de la superficie afectada por el acopio, será almacenada en sacos independientes (uno por mancha) y transportada a vivero autorizado donde se extenderá a la intemperie convenientemente etiquetada en áreas delimitadas (una por mancha original) y se dejarán evolucionar en condiciones naturales, sin aplicación de riegos ni fertilizantes suplementarios. Al finalizar cada ciclo reproductivo anual se recogerá la mitad de la capa superficial de cada era y se extenderá en una nueva era, duplicando de esta forma la superficie disponible para el año siguiente. Esta operación se repetirá durante todo el periodo de uso del acopio.

Duración del convenio o contrato de actuación

La duración del convenio o contrato con vivero forestal acreditado coincidirá con la duración del proyecto de acopio (en principio, definida entre los años 2020-2026) y una prórroga de 2 años para labores de mantenimiento de las plantaciones y reposición de marras en el lugar de origen.

Supervisión de los órganos de gestión y técnicos del PRS

Todo el proceso estará ligado a la supervisión y la aprobación del órgano gestor del Parque Regional del Sureste.

11.1.2.2.2. Prospección visual de las islas de vegetación natural en busca de fauna

Se realizará una prospección visual de las islas de vegetación natural de forma previa a su desbrozamiento con vistas a detectar la fauna residente, y retirarla fuera del refugio vegetal a la zona similar más cercana para evitar su eliminación accidental durante las obras. Se deberá realizar un informe de prospección con los resultados y las acciones que se hayan ejecutado. En caso de detectar fauna amenazada, o fauna de interés comunitario (contemplada en los formularios oficiales de los espacios RN2000), se informará al órgano rector del PRS para solicitar instrucciones sobre su manejo y destino.

11.1.2.2.3. Protección de las cuencas de escorrentía

Se aplicará el diseño de proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los cambios de aceite y lubricantes empleados en la maquinaria deben realizarse exclusivamente en centros autorizados.

11.1.2.3. Medidas correctoras en fases de uso

11.1.2.3.1. Riego periódico de los viales de tránsito y del acopio

Se mantienen las medidas aplicadas en fase de obras, consistentes en riegos periódicos de los caminos de tránsito cuando la humedad relativa del aire ambiente baje del 70%.

11.1.2.3.2. Conservación de semillas y propágulos recolectados, pruebas de germinación de semillas

Mantenimiento en vivero autorizado de los propágulos y germinados de las plantas recolectadas hasta su reposición en la ubicación original, en las condiciones descritas en la fase de obras.

Las pruebas de poder germinativo de muestras parciales de las semillas (una prueba por cada año natural con el stock remanente del año anterior), la conservación de las semillas restantes no germinadas en condiciones adecuadas aplicando técnicas de vivero para cada especie durante el periodo temporal de uso del acopio (refrigeración de letargo), y el mantenimiento de los germinados obtenidos de las pruebas anuales a la intemperie en condiciones óptimas para su futura replantación en origen.

Si durante los años de almacenamiento no se consiguiera suficiente cantidad de plantones germinados para revegetación a partir de las semillas recolectadas en origen, se estudiará la conveniencia de utilizar planta de vivero forestal de origen acreditado en los viveros disponibles en la comarca (preferentemente), bajo las mismas condiciones climáticas y edáficas que el lugar del acopio.

11.1.2.4. Medidas correctoras en fases de clausura

11.1.2.4.1. Retirada de instalaciones

Se realizará el desmantelamiento del cerramiento y la retirada del geotextil. Los materiales de estas obras que pasen a ser residuo serán traspasados a gestor autorizado, dejando constancia en su correspondiente informe de acuerdo con la legislación vigente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

11.1.2.4.2. Restauración de los terrenos a su estado anterior

Una vez limpios los terrenos de todas las instalaciones auxiliares del acopio se realizará un laboreo mecánico de la superficie original de cultivo, tomando como referencia el mapa de vegetación actual, y el esponjamiento de suelos agrícolas no afectados del entorno inmediato. Los terrenos acotados como islas y rodales de vegetación natural del mapa de vegetación, que habían sido previamente jalonados en la fase inicial, serán excluidos del laboreo para evitar alterar los estratos rocosos, la estructura del suelo y las pendientes originales.

La acción descrita a continuación deberá contar con los permisos previos del órgano rector del Parque Regional:

Se realizarán plantaciones manuales de los germinados y plantones obtenidos de las recolecciones en las superficies acotadas donde se asentaba originalmente la vegetación natural, siguiendo las mejores técnicas disponibles para cada especie vegetal (a raíz desnuda, con cepellón,…). En la superficie correspondiente a los actuales rodales de encina y coscoja la densidad será de una planta por cada 4 m^2, tomando como referencia las mediciones de superficie de las fichas de inventario y del mapa de vegetación.

Los plantones de leñosas contarán con protectores para evitar daños por Conejo, que es abundante en la zona. Las reintroducciones de cada especie se harán conforme a las localizaciones actuales, especificadas en el mapa de vegetación de este documento.

La capa superficial de 20 cm de cada una de las eras de conservación de las comunidades de pastizal que han sido mantenidas en el vivero autorizado a partir de las tierras del acopio se recogerá con medios mecánicos y se transportará en sacos individuales identificados al lugar de origen, donde serán extendidos mediante un laboreo mecánico ligero y superficial en las mismas ubicaciones en que fueron extraídas previamente. En las zonas con pendiente excesiva el extendido se realizará de forma manual.

Se acreditará que el origen de los ejemplares y semilla/suelo vegetal es el de las recolecciones realizadas de forma previa en el espacio afectado o, en su defecto, la procedencia acreditada de los materiales si los recolectados en origen no han suministrado suficiente nº de individuos.

Los plantones de las especies leñosas (encina, coscoja, almendro, retama, efedra y tomillo) recibirán 3 riegos de asentamiento en periodo estival (uno por mes) durante los dos primeros años transcurridos desde su replantación en el lugar afectado por el acopio. En estos dos años se realizarán también las reposiciones de marras, en caso de ser necesarias, incluyendo informe integral de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

actuación que recoja todas las fases y que será entregado al responsable ambiental de la obra para que sea puesto disposición del órgano rector del Parque Regional.

11.1.3. Medidas compensatorias

Estas medidas se concretan cuando los daños generados sobre el medio no pueden ser corregidos. No se aprecia la necesidad de aplicación de este tipo de medidas, dado que las medidas correctoras expuestas en cuanto a revegetación de los terrenos se han planificado para ser aplicadas todo el tiempo de duración del proyecto y se han tomado las garantías y aportado la dotación económica para que sean llevadas a cabo con éxito.

Tras el proceso de evaluación se considera que el Proyecto, cumpliendo las medidas propuestas, es compatible con la preservación general de los valores ambientales presentes en la zona.

11.2. MEDIDAS PARA SUPERVISIÓN, VIGILANCIA E INFORMACIÓN

11.2.1. Controles de seguimiento

El constructor asignará un responsable ambiental de obra, cuyas labores serán velar por el cumplimiento de las prescripciones del Documento Ambiental y del Informe de Impacto Ambiental resultante del procedimiento.

Antes del inicio de las obras

Como primera tarea precedente al inicio de los trabajos, se deberá comprobar que el Proyecto incorpora adecuadamente cada una de las medidas de minimización de impactos identificadas tanto en el presente Documento Ambiental como en el Informe de Impacto Ambiental resultante del procedimiento.

De igual modo, se analizará la coherencia en contenido y alcance del Plan de Vigilancia Ambiental redactado para su inclusión en el Proyecto de Construcción.

Además, en esta etapa previa se deberán realizar las siguientes actividades:

- Asistencia al replanteo previsto para las actuaciones proyectadas.
- Actualización del inventario de la vegetación afectada: superficie, nº de pies y características geométricas (altura, volumen).
- Firma de contrato o convenio con vivero forestal autorizado, responsable de la recogida y mantenimiento de materiales vegetales de reproducción y posterior restauración.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Recolección, clasificación y almacenaje certificado de propágulos y semillas de las islas y rodales de vegetación natural marcados en el mapa de vegetación, acorde a las instrucciones detalladas en el capítulo de medidas correctoras.
- Supervisión del cerramiento y del extendido del geotextil previstos en el proyecto sobre la superficie natural.
- Formación específica a los trabajadores respecto al manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.
- Control del estado adecuado de la maquinaria que intervendrá en los trabajos.
- Control de la localización de los lugares elegidos para la ubicación del parque de maquinaria.
- Control de la adecuación de la zona para parque de maquinaria.
- Control de la localización de los lugares elegidos para la ubicación de depósitos de materiales y puntos limpios.
- Revisión del Plan de Gestión de Residuos de obra.
- Revisión del Plan de Prevención de Incendios Forestales.
- Comprobación de las autorizaciones necesarias de las Administraciones competentes.
- Control de los estaquillados y jalonamientos previos en las zonas de actuación.
- Revisión visual y traslado al exterior de los ejemplares de fauna vertebrada e invertebrada protegida que se localicen en el interior del emplazamiento de obra, con levantamiento de informe.
- Reportaje fotográfico de las zonas sensibles a proteger.

Durante la fase de obras

Por su lado, desde el inicio de la fase de obra, se deberán realizar las siguientes actividades de seguimiento ambiental:

- Control de la adecuación de los accesos.
- Control del polvo generado y el nivel de ruido producido por la maquinaria. Verificación de la adecuación de la inspección técnica de la misma.
- Seguimiento de afecciones al suelo, vegetación y fauna atendiendo a las pautas especificadas en el presente informe.
- Control de la presencia de la maquinaria en las zonas de trabajo acotadas.
- Control del transporte de inertes a vertedero autorizado.
- Control del mantenimiento de la maquinaria en las áreas habilitadas para tal efecto, así como del estado de impermeabilización de estos espacios.
- Control del adecuado tratamiento de los vertidos y posibles derrames accidentales generados.
- Comprobación del cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos en obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- Control del punto de toma de agua y de los consumos autorizados.
- Control del vertido de cualquier sustancia al suelo.
- Control de las afecciones sobre la vegetación natural circundante y los cultivos agrícolas (deposiciones de polvo).
- Comprobación del cumplimiento del Plan de Prevención de Incendios Forestales.
- Control de las medidas protectoras planteadas para la protección de la fauna, y de las posibles afecciones generadas sobre comunidades zoológicas sensibles y sus hábitats.
- Seguimiento de posibles afecciones a elementos del patrimonio histórico y cultural.
- Control del mantenimiento de los servicios afectados, así como de la transitabilidad de las vías de comunicación y su adecuada señalización.
- Control de la restitución de los bienes, servicios, servidumbres de paso e infraestructuras afectadas.
- Control final de la ausencia de elementos ajenos a las tareas de construcción tras su finalización.
- Registro del grado de adecuación del desarrollo de las obras a lo proyectado.
- Supervisión de las labores de mantenimiento de los materiales reproductivos de la vegetación natural en vivero forestal.

Al finalizar la fase de obras, se realizará una revisión completa de los trabajos realizados, con el objeto de evaluar de forma global la correcta adecuación las medidas de minimización adecuadas para la corrección de los impactos que no hubieran sido tratados durante los trabajos. Para ello, se utilizará como contraste la información contenida en el presente Documento Ambiental y el Informe de Impacto Ambiental resultante del procedimiento.

11.2.2. Medidas previstas para la reducción o eliminación de nuevas afecciones ambientales no previstas en el presente Estudio

En caso de producirse afecciones imprevistas en el Documento Ambiental, el promotor deberá informar al órgano competente en materia ambiental de la existencia de las mismas y seguir su dictamen.

11.2.3. Plan de Vigilancia Ambiental

11.2.3.1. Fase de obras

Tareas:

- Se supervisarán las labores forestales de recolección de materiales de reproducción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Se realizarán los traslados de fauna vertebrada e invertebrada existentes en la zona de acopio, con especial atención a las islas y rodales de vegetación natural, en coordinación con el órgano rector del Parque Regional del Sureste.
- Se supervisará el plan de riegos de viales y acopio y el estado de limpieza de la superficie foliar de la vegetación circundante (cultivos agrícolas y vegetación natural).
- Se dispondrá de barreras de retención de sedimentos si éstas son necesarias.
- Se vigilará también, como en cualquier obra que conlleve la realización de excavaciones, la posible aparición de materiales o restos de interés arqueológico, y en tal caso se paralizarán las obras y se comunicará a la DG de Patrimonio Arqueológico de la CM, para que adopte las medidas oportunas.

Para efectuar este seguimiento se ha previsto durante la fase de construcción, la elaboración, por parte de un equipo multidisciplinar acreditado en estudios medioambientales por la CM o arqueólogos en su caso, de unos informes bimensuales de seguimiento en que se analicen los efectos que producen las distintas actividades y el grado de cumplimiento de las previsiones realizadas en el presente Estudio.

El coste estimado en esta fase será:

Plan de control y vigilancia (fase de obras)	**Ud/año**	**Precio (€)**	**Total ANUAL (€)**
Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante la fase de acopio	6	500 €	3.000 €
TOTAL			3.000 €

Tabla 2: Presupuesto del PVA en fase de obras

- Por parte de la dirección de obra se tomarán diariamente valores de volumen de precipitación, temperatura (mínima, máxima, a las 14:00h), dirección y fuerza del viento dominante, evaporación por lisímetro y humedad atmosférica relativa (cada media hora) encaminadas a la programación de riegos de viales y acopio.
- Se vigilarán periódicamente de forma visual los deslizamientos y otros efectos que puedan haber sido producidos en dicha morfología del acopio mediante los siguientes fenómenos:
  - Presencia de grietas u otras formas de erosión
  - Desmontes de cierta importancia
  - Excesivo asentamiento del acopio en relación con las medidas de referencia
  - Altura del acopio
  - Inclinación de los taludes
  - Pendientes
  - Recepción de tierras

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

11.2.3.2. Fase de uso

- Se supervisará el plan de riegos de viales y acopio y el estado de limpieza de la superficie foliar de la vegetación circundante (cultivos agrícolas y vegetación natural).
- Se supervisarán las labores forestales de mantenimiento y germinación de los materiales de reproducción.

El coste estimado en esta fase será:

Plan de control y vigilancia (fase de uso)	Ud/año	Precio (€)	Total ANUAL (€)
Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante los dos primeros años del acopio, en los cuales se producirá el tránsito de tierras entre origen, almacén y destino (sellado de fase III)	12	500 €	6.000 €
Informe semestral de control sobre posibles impactos durante los años de explotación del vaso de Fase IV (calculados en el cronograma de proyecto entre los meses 24 a 70)	2	600 €	1.200 €
Informe de seguimiento de la fase final (consumo de las tierras restantes del acopio)	2	600 €	1.200 €
TOTAL			8.400 €

Tabla 3: Presupuesto del PVA en fase de uso

11.2.3.3. Fase de clausura

- Control topográfico.
- Supervisión de la restauración vegetal.
- Deficiencias en la evolución natural de la cubierta vegetal, reposición de marras.

Se incluye un breve presupuesto, calculado de forma aproximada, en función de los previsibles informes que deberán presentarse a la autoridad competente en materia.

Plan de clausura y postclausura	Nº de informes /año	Precio	Total ANUAL
Supervisión e informe de conformidad de la revegetación y restauración del suelo agrícola	1	1.500	1.500 €
Memoria postclausura (dos años después del fin del uso del acopio y la restauración de los terrenos)	1	3.000	3.000 €
TOTAL			4.500 €

Tabla 4: Presupuesto del PVA en fase de clausura y post-clausura

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

12. RESOLUCIÓN SOBRE SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIO DEL ACOPIO DE TIERRAS LIMPIAS DE LA EXCAVACIÓN.

Conforme al escrito con clave SEA 76/19 10-EIA-00076.2/2019 remitido por la Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid con fecha 19 de Marzo de 2020, sobre la necesidad de Sometimiento a evaluación de impacto Ambiental ordinario, se resuelve que el Acopio temporal de tierras limpias de excavación en parcela encuadrada dentro del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, NO se considera necesario que sea sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria previsto en la Sección 1.ª del Capítulo II del Título II de la Ley 21/2013.

Serán de aplicación las medidas preventivas y correctoras propuestas en el apartado anterior y las condiciones contenidas en el citado escrito remitido por la Consejería, y que se enumeran a continuación, las cuales prevalecerán frente a las anteriores en caso de discrepancia, y sin perjuicio de la obligatoriedad de cumplir con la normativa aplicable y de contar con las autorizaciones de los distintos órganos competentes en el ejercicio de sus respectivas atribuciones.

12.1. INFORMES Y AUTORIZACIONES SECTORIALES

1 Previamente al inicio de las obras se deberá disponer de:

- Autorización de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales. para el desbroce de vegetación y poda o tala de arbolado para llevar a cabo la obra en aplicación de la Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid. A este respecto, el promotor deberá cumplir el condicionado técnico que figure en la autorización que se otorgue.
- Publicación del Informe de Impacto Ambiental en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid.
- Licencia Urbanística que corresponda.
- Declaración responsable del promotor de que el destino de las tierras limpias será el sellado de las fases III y IV del vertedero
- Notificar a esta Dirección General la fecha de inicio de las obras, para poder llevar a cabo el seguimiento de las condiciones establecidas en esta Resolución

2 Convenio o contrato con vivero autorizado de planta silvestre forestal, preferentemente situado en la misma comarca del proyecto, a fin de mantener la capa superficial de suelo retirado de zonas afectadas por el acopio, en adecuadas condiciones climáticas, ecológicas y de sustrato

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

12.2. CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

1 A fin de que no se produzcan efectos significativos sobre los espacios protegidos, el acopio deberá tener una duración inferior a 5 años, tal y como indica la Subdirección General de Espacios Protegidos.

2 Se deberá cumplir la medida preventiva establecida por el promotor, según la cual se preservará de afectar la tesela contigua al camino perimetral del vertedero donde se localiza el hábitat 6220* según la cartografía del Parque del Sureste y que supone preservar alrededor del 50% de la superficie total de HIC 6220 no cartografiado de la parcela objeto del acopio.

3 Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos, el proyecto deberá estar redactado por técnico competente en la materia, así como contar con el estudio de seguridad y salud correspondiente, dirección facultativa y demás estudios geotécnicos o de otra índole que por normativa vigente le fueran de aplicación. En este sentido, como solicita dicha Subdirección General, mensualmente, por la dirección facultativa de los trabajos de acopio, se les remitirá, así como al Área de Infraestructuras de la Dirección General de Economía Circular, certificaciones mensuales del acopio para hacer el adecuado seguimiento del mismo, debiendo garantizarse en todas ellas la estabilidad del acopio conforme proyecto redactado por técnico competente y posterior dirección facultativa. Asimismo, la Subdirección General de Espacios Protegidos indica que deberán contar todos los trabajos con la oportuna conformidad del coordinador de seguridad y salud correspondiente.

4 Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos el promotor deberá minimizar en la medida de lo posible la altura del acopio y el volumen máximo de tierras a acopiar en la zona solicitada, haciendo uso de la gestión más eficiente en el aprovechamiento de tierras para el sellado de las Fases III y IV, así como del uso de las zonas de acopio ya autorizadas en la parcela 5 del polígono 7, durante los tiempos que median entre la excavación del vaso objeto del acopio y la concesión de la licencia de obras de construcción de la nueva infraestructura de tratamiento de residuos que motivaría el cambio de ubicación del presente acopio. Indica que el promotor deberá contar con un plan de trabajo adecuado, que le permita adaptar los tiempos de trabajo de la urgente necesidad de este acopio en la parcela D, a las posibles demoras de las licencias de obras que pudiera tener lugar en relación con la construcción de la nueva infraestructura de tratamiento de residuos que motiva esta nueva ubicación de acopio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

5 En el Proyecto de Construcción se valoran y presupuestan las medidas que se enuncian en la presente Resolución y las expresadas en el Documento Ambiental siempre que no contravengan a las anteriores, con especial atención a las labores de restauración morfológica y vegetal de todas las zonas afectadas, incluyendo su mantenimiento y reposición de marras. También, se valorarán los costes derivados de la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental, tanto en la fase de acopio de tierras como durante la permanencia del acopio y su posterior retirada. Igualmente, se presupuestará la existencia de un técnico especialista en disciplinas ambientales, que será responsable del desarrollo y aplicación de las medidas preventiva y correctoras contenidas en el Documento ambiental y de las condiciones establecidas

6 Se vigilará el mantenimiento del uso público del camino de los Hornos, dando prioridad a la circulación de usuarios de actividades agrícolas y de ocio y, limitando, en lo posible, el tránsito de los camiones a un único punto de cruce entre la zona vallada del vertedero y el depósito de tierras.

7 Se deberán adoptar y ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y sufragar sus costes, cualquiera que sea la cuantía, cuando la empresa sea responsable.

8 Si se llevara a cabo algún cambio, modificación o ampliación del proyecto, se requerirá nuevo informe de la Dirección General que determine si dicha modificación puede tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente y, por consiguiente, precisar de un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

12.3. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS.

1 Desde el inicio y durante todo el desarrollo del proyecto se contará con un técnico especialista en disciplinas ambientales para el desarrollo y la aplicación de las determinaciones contenidas en el Documento Ambiental y en el Programa de Vigilancia Ambiental, así como del cumplimiento del condicionado establecido en la presente Resolución.

2 Conjuntamente con las operaciones de replanteo, se delimitará físicamente la zona de ocupación de las obras. En dicha zona se llevarán a cabo todas las acciones derivadas de la ejecución del proyecto al objeto de que no sea invadido ningún espacio ajeno a las obras. Se excluirá de dicha zona la tesela contigua al camino perimetral del vertedero donde se localiza el hábitat 6220* según la cartografía del Parque del Sureste y que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

supone preservar alrededor del 50% de la superficie total de HIC 6220 no cartografiado de la parcela objeto del acopio.

3 Con carácter previo al acopio de las tierras, se contará con análisis de las mismas a fin de garantizar que se trata de tierras limpias exentas de contaminantes, quedando prohibido el vertido en la zona delimitada para el acopio de tierras limpias contaminadas. En el caso de detectarse que las tierras no son limpias, estás se llevarán a gestor autorizado. A este respecto según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos, mensualmente, por empresa acreditada en la materia, deberá remitirse al espacio protegido el resultado de los boletines de análisis de las tierras objeto de acopio y, en su caso, la acreditación del envío de tierras a gestor autorizado.

12.4. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.

1 El acopio deberá contar con la adecuada canalización de las aguas de escorrentía con objeto de evitar la difusión del material con el paso del agua. Así mismo deberá contar con el oportuno sistema de permeabilidad del acopio. En todo caso deberá contar con las medidas adecuadas para que el acopio no se desestabilice por las aguas ni se difunda el material aguas abajo, motivado por la pluviometría y/o escorrentía que pudiera sufrir el mismo.

2 Los drenajes de la zona de acopio deberán respetar las capacidades hidráulicas y calidades hídricas de las vaguadas afectadas

3 El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares de obra que sean necesarias se ubicarán en la parcela del Depósito Controlado de Residuos de Pinto. Así mismo, se utilizarán las instalaciones existentes en dicha parcela.

4 Se dispondrá de un recipiente con material absorbente, tipo sepiolita, adecuado para la recogida de los posibles derrames de combustibles o aceite de la maquinaria y los vehículos, para su posterior gestión mediante gestor autorizado.

12.5. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.

1 Se deberá contar con las medidas preventivas adecuadas y suficientes para reducir la formación de polvo y ruido, especialmente en lo que concierne a los operarios de las instalaciones del vertedero de Pinto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2 Con objeto de minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera y de acuerdo con lo establecido por el Área de Calidad Atmosférica en su informe se deberán cumplir las siguientes medidas, tanto en la fase de ejecución del vaso de la fase IV del vertedero como del acopio temporal de tierras y la restauración de la zona afectada una vez retiradas las tierras acopiadas:

- Los vehículos y maquinaria utilizados en la ejecución del proyecto (palas cargadoras, retroexcavadoras, camiones, etc.) deberán estar adecuadamente mantenidos y con las revisiones legales correspondientes.
- La carga y descarga de los camiones se llevará a cabo minimizando las emisiones de polvo, mediante el confinamiento de la zona de carga y descarga, la instalación de difusores de agua o cualquier otro método que resulte efectivo. Así mismo, se realizarán riegos periódicos del área de tránsito de vehículos.
- Los camiones deberán cubrir la carga con lonas, se limitará la velocidad de circulación a 20 km/h y se reducirá la altura de caída a los acopios.
- Se efectuarán riegos periódicos de las pistas y zonas de maniobra y tránsito de los vehículos, y estarán explícitamente delimitadas.
- Las labores de mantenimiento de la maquinaría se realizarán siempre en talleres externos autorizados, y nunca en la zona delimitada del proyecto.
- Las operaciones de extracción, transporte y descarga de tierras no se realizarán en condiciones de vientos fuertes. En caso de ser necesario se establecerán cortinas cortavientos en las zonas de carga y descarga.
- Se informará y formará a los operarios sobre las buenas prácticas para la reducción de las emisiones de polvo.

12.6. CONDICIONES RELATIVAS A LOS RUIDOS.

1 Deberán cumplirse los valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades, establecidos en el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y, en su caso, en la normativa municipal que sea de aplicación.

2 Toda maquinaria que esté sujeta a la aplicación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre deberá cumplir las obligaciones recogidas en dicha normativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3 A fin de minimizar las emisiones de ruido, se revisará con periodicidad adecuada la maquinaria (cojinetes, rodamientos, engranajes, silenciadores y mecanismos en general) procediendo a su engrasado y adecuado mantenimiento.

12.7. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y DE LA FAUNA

1 Como indica la documentación aportada por el promotor, en cada una de las manchas de vegetación natural delimitadas en el mapa de vegetación realizado, que puedan verse afectadas se recogerá de forma mecánica la capa superficial de 20 cm de suelo, como mínimo en 3 cuadrículas independientes con extensión mínima de 1 m² en cada una de las manchas. Esta capa superficial de tierra será almacenada en sacos independientes (uno por mancha) y transportada a vivero autorizado donde se extenderá a la intemperie convenientemente etiquetada en áreas delimitadas (una por mancha original) y se dejarán evolucionar en condiciones naturales, sin aplicación de riegos ni fertilizantes suplementarios. Al finalizar cada ciclo reproductivo anual se recogerá la mitad de la capa superficial de cada era y se extenderá en una nueva.

2 De forma previa al desbroce de vegetación y cubrimiento de la superficie de acopio con geotextil se realizará una recolección de semillas y propágulos de las especies de plantas existentes en las islas o rodales de vegetación arbórea y arbustiva en cantidades suficientes para garantizar su germinación en vivero para su posterior reposición.

3 La duración del convenio o contrato con vivero forestal acreditado coincidirá con la duración del proyecto de acopio (en principio, definida entre los años 2020-2026) y una prórroga de 2 años para labores de mantenimiento de las plantaciones y reposición de marras en el lugar de origen.

4 Si durante los años de almacenamiento no se consiguiera suficiente cantidad de plantones germinados para revegetación a partir de las semillas recolectadas en origen, se estudiará la conveniencia de utilizar planta de vivero forestal de origen acreditado en los viveros disponibles en la comarca (preferentemente), bajo las mismas condiciones climáticas y edáficas que el lugar del acopio.

5 Como se describe en el documento ambiental se realizará una prospección visual de las islas de vegetación natural de forma previa a su desbrozamiento con vistas a detectar la fauna residente, y retirarla fuera del refugio vegetal a la zona similar más cercana para evitar su eliminación accidental durante las obras. Se deberá realizar un informe de prospección con los resultados y las acciones que se hayan ejecutado. En caso de detectar fauna amenazada, o fauna de interés comunitario (contemplada en los formularios oficiales

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de los espacios RN2000), se informará a la Subdirección General de Espacios Protegidos para solicitar instrucciones sobre su manejo y destino.

6 De acuerdo con lo propuesto en el documento ambiental, una vez limpios los terrenos de todas las instalaciones auxiliares del acopio se realizará un laboreo mecánico de la superficie original de cultivo, tomando como referencia el mapa de vegetación actual, y el esponjamiento de suelos agrícolas no afectados del entorno inmediato. Los terrenos acotados como islas y rodales de vegetación natural del mapa de vegetación, que habían sido previamente jalonados en la fase inicial, serán excluidos del laboreo para evitar alterar los estratos rocosos, la estructura del suelo y las pendientes originales

7 La acción descrita a continuación deberá contar con los permisos previos de la Subdirección General de Espacios Protegidos:

- Se realizarán plantaciones manuales de los germinados y plantones obtenidos de las recolecciones en las superficies acotadas donde se asentaba originalmente la vegetación natural, siguiendo las mejores técnicas disponibles para cada especie vegetal (a raíz desnuda, con cepellón, etc). En la superficie correspondiente a los actuales rodales de encina y coscoja la densidad será de una planta por cada 4 m², tomando como referencia las mediciones de superficie de las fichas de inventario y del mapa de vegetación.
- Los plantones de leñosas contarán con protectores para evitar daños por conejo, que es abundante en la zona. Las reintroducciones de cada especie se harán conforme a las localizaciones actuales, especificadas en el mapa de vegetación del documento ambiental.
- La capa superficial de 20 cm de cada una de las eras de conservación de las comunidades de pastizal que han sido mantenidas en el vivero autorizado a partir de las tierras del acopio se recogerá con medios mecánicos y se transportará en sacos individuales identificados al lugar de origen, donde serán extendidos mediante un laboreo mecánico ligero y superficial en las mismas ubicaciones en que fueron extraídas previamente. En las zonas con pendiente excesiva el extendido se realizará de forma manual.
- Se acreditará que el origen de los ejemplares y semilla/suelo vegetal es el de las recolecciones realizadas de forma previa en el espacio afectado o, en su defecto, la procedencia acreditada de los materiales si los recolectados en origen no han suministrado suficiente nº de individuos.
- Los plantones de las especies leñosas (encina, coscoja, almendro, retama, efedra y tomillo) recibirán 3 riegos de asentamiento en periodo estival (uno por mes) durante los dos primeros años transcurridos desde su replantación en el lugar afectado por el acopio. En estos dos años se realizarán también las reposiciones de marras, en caso

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de ser necesarias, incluyendo informe integral de actuación que recoja todas las fases y que será entregado al responsable ambiental de la obra para que sea puesto disposición de la Subdirección General de Espacios Protegidos.

8 Se deberá restaurar la zona a su situación originaria al finalizar los trabajos de acopio. La referida restauración lo será tanto en morfología, como en paisaje, cursos de agua y vegetación, para lo que deberán seguirse las medidas correctoras que plantea el estudio aportado por D. Germán Glaría Galcerán y el equipo redactor, y aquellas otras que fueran precisas para lograr este objetivo.

9 Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos como medida adicional, se sugiere que una vez finalizado el acopio temporal, el promotor establecerá una infraestructura verde de amortiguación, conexión y mejora ambiental de al menos 50 metros de ancho en toda la Zona D del Perímetro del Vertedero de Pinto, conectando la misma con la masa forestal de Casa Gózquez, de manera que se logre una continuidad vegetal entre la masa forestal ya existente en Casa Gózquez y la restauración ambiental que tendrá lugar tras el sellado de los vasos del vertedero. Estas medidas de amortiguación y conexión ambiental propuestas como infraestructura verde deberán ser perentorias, pudiéndose utilizar cualquier mecanismo que garantizara esta situación. Se utilizarán para crear la infraestructura verde especies autóctonas de la zona que podrán intercalarse de manera combinada con áreas de cereal o leguminosa para aves ligadas a medios agrícolas de la zona, gestionadas bajo criterios agroambientales, si bien deberán considerarse las recomendaciones de elección de especie y densidades de plantación que el espacio protegido recomiende con carácter previo a la implantación de esta medida.

12.8. CONDICIONES RELATIVAS A LA GESTION DE RESIDUOS.

1 Todos los residuos generados se gestionarán de acuerdo a su naturaleza, según establece la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados y la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, con especial interés a la separación en origen y a las autorizaciones necesarias para los gestores e inscripciones en los registros de transportistas, aplicando igualmente el resto de normativa vigente de residuos, sean éstos de tipo inerte, urbanos o peligrosos.

2 La gestión de los residuos inertes que puedan generarse se llevará a cabo, además según lo establecido en la Orden 2726/2009, de 16 julio, que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Igualmente, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y la Orden APM/1007/2017,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para la utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron. A este respecto, según indica el Área de Infraestructuras, el poseedor de RCDs tiene la obligación de gestionarlos correctamente, bien por medios propios o mediante entrega a un gestor autorizado de residuos no peligrosos de construcción y demolición. En cualquier caso, el poseedor de los residuos deberá solicitar los correspondientes certificados de entrega al gestor autorizado. Cuando la entrega de estos RCDs se realice a un gestor intermedio, dicho gestor deberá transmitir al poseedor los certificados de la operación de valorización o eliminación a que fueron destinados dichos residuos.

3 Según la anteriormente citada Orden 2726/2009, se prohíbe el depósito en vertedero de RCD susceptibles de valorizar, que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

4 Los residuos peligrosos que se puedan generar se almacenarán de manera diferenciada para cada tipología de residuo, especialmente en caso de incompatibilidad físico-química y para evitar que aquéllos valorizables se mezclen con otros que dificulten su valorización.

5 Los aceites industriales usados que se generen serán gestionados conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

6 No se abandonarán residuos de cualquier naturaleza en el ámbito de la actuación o en su entorno. No se crearán escombreras, ni se quemará ningún tipo de residuos.

12.9. VIGILANCIA AMBIENTAL.

La vigilancia ambiental se llevará a cabo mediante la realización de los controles necesarios en los que se garantice el cumplimiento de cada una de las medidas de protección y corrección contempladas en el documento ambiental y en el Informe de Impacto Ambiental remitido por la Consejería de Medio Ambiente, su eficacia y posibles efectos no previstos.

Para ello, se elaborará un programa de vigilancia ambiental en el que se establezcan las medidas de seguimiento y vigilancia necesarias para comprobar que las medidas propuestas se lleven a efecto, su eficacia y posibles efectos no previstos debiendo incluirse protocolos de control, indicando la periodicidad de los mismos y registrando los datos obtenidos incluyéndose entre otros los siguientes controles y actuaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Se comprobará anualmente el cumplimiento de los niveles límite de emisión de ruido al ambiente exterior definidos en el Real Decreto 1367/2007 y, en su caso, los que figuren en las ordenanzas municipales aplicables.
- -Control continuo de las condiciones de almacenamiento, higiene, seguridad y gestión de los residuos generados en el funcionamiento de la actividad, con su oportuna documentación.
- La Dirección facultativa de los trabajos de acopio remitirá, mensualmente, al espacio protegido y al Área de Infraestructuras de la Dirección General de Economía Circular, certificaciones mensuales del acopio para hacer el adecuado seguimiento, debiendo garantizarse en todas ellas la estabilidad del acopio conforme al proyecto. Así mismo, deberán contar todos los trabajos con la oportuna conformidad del coordinador de seguridad y salud correspondiente.

El promotor de la actuación elaborará un Informe de Seguimiento sobre el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Informe de Impacto Ambiental, en el que se incluya un listado de comprobación de las medidas previstas en el programa de vigilancia ambiental, así como toda la información que se considere necesaria sobre su ejecución y sobre el estado del medio ambiente y la posible producción de impactos residuales tras la implantación del proyecto. Dicho informe, junto con el programa de vigilancia ambiental, se remitirá al Área de Infraestructuras (Unidad Administrativa de esta Dirección General encargada del seguimiento) en el plazo de 1 año desde la obtención de la Autorización Sustantiva.

Para verificar el cumplimiento de las anteriores determinaciones la Consejería podrá recabar la información y realizar las comprobaciones que considere necesarias, así como formular las especificaciones adicionales que resulten oportunas.

Todas las analíticas de agua, suelo y las mediciones de niveles acústicos deberán estar certificadas por un organismo de control acreditado por ENAC y autorizado por el organismo competente.

13. PLAZO DE EJECUCION Y GARANTÍA DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras correspondientes al PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE se establece en VEINTICUATRO (24) MESES.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Para poder desarrollar una correcta programación de los trabajos se han establecido los siguiente hitos:

- La fecha de finalización de las obras de la Fase IV deberán concluir antes del 30 de septiembre de 2021
- El acopio temporal de tierras de explotación en la parcela de ampliación del CTR deberán ser retiradas por completo el 30 de septiembre de 2021.
- Las obras de sellado de la Fase III deberán concluir el 30 de junio de 2022

En el Anejo Nº14 del presente Proyecto se adjunta el Programa de Trabajos propuesto para la ejecución de los trabajos.

El plazo de garantía una vez finalizadas las obras será de un (1) año para todas las obras, excepto para las plantaciones, cuyo período de garantía será de dos (2) años adicionales, haciendo un total de tres (3) años.

14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- Que el Presupuesto de Ejecución por Contrata sea igual o superior a 450.000,00 €.
- Que la duración estimada de los trabajos sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo como tal la suma de los días del trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 jornadas

Dado que el presente Proyecto está dentro de los condicionantes anteriores, se redacta en el Anejo Nº17, un Estudio de Seguridad y Salud, el cual establecerá durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Dicho Estudio, contendrá las notas para la planificación de la acción preventiva, basada en el análisis, estudio y aplicación de lo dispuesto en el Artículo 5 del R.D. 1627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Igualmente el Estudio de Seguridad y Salud, servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora que redacte el Plan de Seguridad y Salud para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, facilitando su desarrollo, bajo el control y supervisión de la Coordinación de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa.

15. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

Todos los Proyectos deben considerar la posible generación de residuos de cualquier tipo y valorar económicamente su gestión.

El marco normativo que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición peligrosos para los proyectos es:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, relativa al vertido de residuos
- Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos a vertederos.

Se incluye en el presente Proyecto un Anejo de Tratamiento de Residuos (ver Anejo Nº18, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición generados a lo largo de la ejecución de las obras de Ampliación de la Fase IV, Sellado y Desgasificación de la Fase III y ampliación de la capacidad de tratamiento de lixiviados en el Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe.

Es obligación del Director de Obra la redacción de un informe sobre la cantidad de residuos generados y la gestión realizada con los mismos.

16. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La fórmula de revisión de precios, se regirá mediante lo indicado en Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Puesto que la duración total de las obras tiene una duración total superior a un año, se propone en el presente Proyecto la Fórmula 541 de Obras Hidráulicas con alto contenido en plásticos, con el objeto de poder ponderar en dicha fórmula la importancia que las láminas geosintéticas tienen en el presente Proyecto.

$$K_T = 0{,}05 \times \frac{C_t}{C_0} + 0{,}08 \times \frac{E_t}{E_0} + 0{,}15 \times \frac{P_t}{P_0} + 0{,}06 \times \frac{R_t}{R_0} + 0{,}14 \times \frac{S_t}{S_0} + 0{,}01 \times \frac{T_t}{T_0} + 0{,}51$$

donde: K_T: coef. teórico de revisión para el momento de ejecución t
C_0: Índice del coste del cemento en la fecha de licitación
C_T: Índice del coste del cemento en el momento de la ejecución t
E_0: Índice del coste de la energía en la fecha de licitación
E_T: Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución t
P_0: Índice del coste de productos plásticos en la fecha de licitación
P_T: Índice del coste de productos plásticos en el momento de la ejecución t
R_0: Índice del coste de áridos y roca en la fecha de licitación
R_T: Índice del coste de áridos y roca en el momento de la ejecución t
S_0: Índice del coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación
S_T: Índice del coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t
T_0: Índice del coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación
T_T: Índice del coste de materiales electrónicos en el momento de la ejecución t

17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre para la Clasificación de Contratistas de obras, se establecen los requisitos exigibles a los contratistas para la realización de las obras objeto del presente Proyecto.

Para la ejecución de las obras e instalaciones incluidas en el presente Proyecto se requiere las siguientes clasificaciones:

- GRUPO A (Movimiento de tierras y perforaciones)
- SUBGRUPO 2 (Explanaciones)
- Categoría “5” (obras hasta 5.000.000 €).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La Empresa Adjudicataria deberá contar con esa clasificación y demostrarlo en la documentación administrativa que acompañe la oferta.

18. RESUMEN PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

CAP	RESUMEN	EUROS
1	**APERTURA FASE IV**	**11.701.597,92 €**
2	**ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA**	**2.229.906,05 €**
3	**ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR**	**897.580,30 €**
4	**SELLADO FASE III**	**15.480.286,72 €**
5	**ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS**	**1.704.403,84 €**
6	**SEGURIDAD Y SALUD**	**123.789,13 €**
7	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**1.742.272,83 €**
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**33.879.836,79 €**
	13,00% Gastos generales	4.404.378,78 €
	6,00% Beneficio industrial	2.032.790,21 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.437.168,99 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA	**40.317.005,78 €**
	21,00% I.V.A	8.466.571,21 €
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**48.783.576,99 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación de la totalidad de la obra a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

19. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se calcula incrementando al Presupuesto Base de Licitación, el Presupuesto de Control de Calidad según su descomposición en el Anejo Nº16.

El Presupuesto de Control de Calidad, según el anejo Nº16 asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (1.259.815,40 €)

Por lo tanto, el Presupuesto para conocimiento de la Administración de la obra asciende a la cantidad de CINCUENTA MILLONES CUARENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (50.043.392,39 €)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

20. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

Las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, unidades de obra, mano de obra..., incluidas en el presente proyecto, se recogen en el Pliego de Prescripciones, que figura como Documento Nº3 de este Proyecto.

21. PRECIOS

Los precios que se aplican a las diferentes unidades de obra, se justifican en el Anejo N°15, de la presente Memoria. En su determinación de ha tenido en cuenta los costos actuales de mano de obra, maquinaria y materiales básicos, así como los rendimientos obtenidos en las obras de similares características.

22. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

- DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA
- ANEJOS A LA MEMORIA:
  - ANEJO Nº 1.- TOPOGRAFÍA
  - ANEJO Nº 2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - ANEJO Nº 3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE EVACUACIÓN DE ESCORRENTÍAS
  - ANEJO Nº 4.- CÁLCULOS DE LIXIVIADOS
  - ANEJO Nº 5.- CÁLCULOS DE DESGASIFICACIÓN
  - ANEJO Nº 6.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS
  - ANEJO Nº 7.- ALUMBRADO EXTERIOR
  - ANEJO Nº 8.- CÁLCULOS DE ESTABILIDAD
  - ANEJO Nº 9.- ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
  - ANEJO Nº 10.- ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACIÓN DEL CTR
  - ANEJO Nº 11.- CÁLCULO DE RESISTENCIA DE GEOSINTÉTICOS
  - ANEJO Nº 12.- CÁLCULO DE FIRMES Y TRÁFICO
  - ANEJO Nº 13.- CÁLCULO DE BARRERAS DE SEGURIDAD
  - ANEJO Nº 14- PLAN DE OBRA
  - ANEJO Nº 15.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº 16.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
  - ANEJO Nº 17.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO Nº 18.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO Nº 19.- JUSTIFICACIÓN DE CAPA VEGETAL CON APORTACIÓN DE BIOESTABILIZADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES:

- DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO
  - CAPÍTULO Nº 1.- MEDICIONES
    - MEDICIONES AUXILIARES
    - LISTADO DE MEDICIONES
  - CAPÍTULO Nº 2.- CUADROS DE PRECIOS
    - CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO (1)
    - CUADRO DE PRECIOS NÚMERO DOS (2)
  - CAPÍTULO Nº 3.- PRESUPUESTOS GENERALES
    - PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
    - RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
    - PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
    - PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

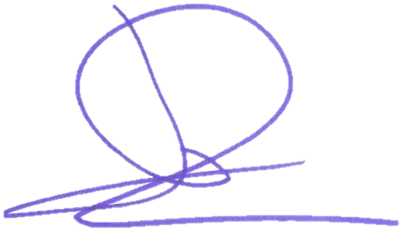
Las obras comprendidas dentro del presente Proyecto, son las necesarias, según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, para ser declaradas como obra completa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

24. CONCLUSIÓN

Por todo lo anteriormente expuesto, y teniendo en cuenta que en la redacción del Proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulta de aplicación a este proyecto, se considera suficiente definido el trabajo de redacción del presente Documento, entendiendo que atiende a las necesidades de las obras a ejecutar y al trabajo encomendado, se someta a la consideración de la superioridad para su aprobación y posterior tramitación.

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F. Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº 1.- TOPOGRAFÍA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº1: TOPOGRAFÍA

1. DESCRIPCIÓN GENERAL 2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº1: TOPOGRAFÍA

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

En el presente Anejo se detalla la cartografía que ha sido utilizada como base para la realización del presente Proyecto.

Los planos topográficos de la situación Actual del Vertedero, para las Fases I, II y III han sido facilitados por la empresa explotadora en la actualidad de la Fase III del Depósito Controlado.

La topografía facilitada para la definición de la Fase III, corresponde al levantamiento topográfico de seguimiento de la explotación correspondiente al mes de diciembre de 2018.

Esta topografía se completa con el levantamiento topográfico del terreno actual de la Fase IV, utilizado para el "Proyecto de Construcción de Ampliación del Vertedero de Residuos Urbanos de Pinto" elaborado en 2013. Esta cartografía se ha adoptada como válida, puesto que no se han producido cambios sustanciales en la zona de la Fase IV.

No obstante se ha comparado dicha topografía con la topografía de referencia LIDAR del Instituto Geográfico Nacional, no detectando cambios significativos.

Tanto la topografía de la situación de explotación de la Fase III de diciembre de 2018, como la topografía del terreno de base de la Fase IV están georreferenciados en el sistema referencia ED-50 mediante el sistema de proyección UTM en el Huso 30.

Para el cálculo de los volúmenes para el acopio temporal de tierras de obra se ha obtenido la topografía a partir del levantamiento LIDAR de uso público facilitado por el IGN.

Del mismo modo se realizó una modelización de la topografía actual en la parcela de ampliación del CTR junto a la planta de envases a partir del levantamiento LIDAR del IGN.

En el caso de la parcela de ampliación del CTR, y en previsión de que hubiera sufrido cambios en su morfología desde el año 2016 en el que se han tomado los datos para la realización del levantamiento LIDAR y el año actual, se ha realizado una nueva modelización del terreno de dicha parcela mediante la toma de una nube de puntos mediante vuelo con dron, realizado con fecha de junio de 2019.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

La topografía del terreno para el acopio de tierras para la obra tomada mediante la nube de puntos del LIDAR del IGN, como la topografía del terreno de ampliación del CTR tomada mediante una nube de puntos con un vuelo con dron, están georreferenciados en el sistema referencia ETSR-89 mediante el sistema de proyección UTM en el Huso 30.

Como en la actualidad la gran mayoría de las cartografías de referencia de uso público (planos de parcelario, inventario ambiental, ortofotos, etc.) están georreferenciadas con el sistema ETSR-89, se ha optado por realizar la modelización de todos los planos que forman parte del presente proyecto georreferenciándolos según el sistema ETSR-89.

Por tanto se ha procedido previamente a desplazar los planos de base de la situación actual de la Fase III y del terreno de la Fase IV, para cambiar el sistema de referencia de estos planos desde el sistema de referencia ED-50 hasta el sistema de referencia ETSR-89.

Por tanto, todas las coordenadas de replanteo que se facilitan en el presente Proyecto, y todos los planos facilitados se encuentran georreferenciados según el sistema de referencia ETSR-89.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº 2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNICA

1. OBJETIVO 2
2. ESTUDIOS GEOLÓGICOS ANTERIORES 2
3. NUEVO ESTUDIO GEOTECNICO REALIZADO 4
3.1. ESTRATIGRAFÍA 4
3.2. NIVEL FREÁTICO 5
3.3. PERMEABILIDAD 5
3.4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 6

APÉNDICE Nº1: ESTUDIO GEOLÓGICO –GEOTÉCNICO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO SEPTIEMBRE 2010

APÉNDICE Nº2: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO MODIFICACIÓN RED DE ALTA TENSIÓN VERTEDERO DE RSU. MAYO 2003

APÉNDICE Nº3: INFORME GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV. MAYO 2019

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº2: GEOLOGÍA Y GEOTECNICA

1. OBJETIVO

La finalidad del presente Anejo es la caracterización geológica y geotécnica de los terrenos donde se apoya el vertedero así como la caracterización geomecánica de los materiales que componen el propio vertedero, analizando aquellos aspectos que inciden en las obras necesarias para la Apertura de Fase IV y para la restauración y sellado de la Fase III, principalmente las excavaciones y rellenos que precise la adecuación topográfica a realizar, así como la estabilidad del propio vertedero.

En principio, las incógnitas del problema geotécnico a resolver son las siguientes:

- Definición de la litología y geotecnia del cimiento.
- Caracterización geomecánica de los rellenos del vertedero.
- Características hidrogeológicas.

Se ha utilizado el Estudio Geológico y Geotécnico elaborado para el "Proyecto de Construcción de Ampliación del Vertedero de Residuos Urbanos de Pinto" con fecha de febrero de 2013 y que se adjunta en el Apéndice Nº1 del Presente Anejo.

Puesto que el Estudio Geológico y Geotécnico realizado con fecha de 2013 no se han realizado asegurando los requisitos del RD 1481/2001, se ha realizado un nuevo Estudio Geológico y Geotécnico para la realización del presente Proyecto y cuyo informe se adjunta en el Apéndice nº3 que permita obtener una mejor caracterización geotécnica del terreno para la ampliación de la Fase IV.

2. ESTUDIOS GEOLÓGICOS ANTERIORES

Para la realización del "Proyecto de Construcción de Ampliación del Vertedero de Residuos Urbanos de Pinto" elaborado en el año 2003 se realizó un estudio geológico-geotécnico específico para el mismo, procediéndose a la realización de diferentes trabajos de campo y laboratorio dentro de la zona de ubicación de la nueva celda (y dentro de los terrenos propiedad de la Comunidad de Madrid).

Además se ha utilizado, como información complementaria, el estudio geológico-geotécnico elaborado para la ubicación de los nuevos apoyos de la línea eléctrica existente a modificar perimetral al vaso de la Fase IV, y que se adjunta en el Apéndice Nº3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Además, en las visitas a la zona de proyecto realizadas se detectaron posibles afloramientos de estratos de yesos masivos, lo que será tenido en cuenta para la determinación de la excavabilidad del material.

Las conclusiones que se obtienen de las visitas a campo y los estudios geológicos-geotécnicos citados son:

1 No existen riesgos sísmicos.
2 No existen riesgos por hundimiento.
3 No existen riesgos por asientos.
4 Existe riesgo alto de expansividad de los materiales existentes. Sin embargo, teniendo en cuenta que el proyecto contempla la impermeabilización total del vaso, se limitará la entrada de agua al sustrato y por lo tanto las variaciones de humedad a largo plazo serán mínimas. Sí se deberá cuidar la ejecución de la excavación, evitando exponer los frentes de la misma durante periodos muy prolongados, con objeto de no generar una degradación del talud por desecación.
5 Existe riesgo por agresividad de los suelos y las aguas, por lo que para los hormigones a emplear se considerará un ambiente Qc.
6 Se ha detectado la presencia del nivel freático a una profundidad de 28,50 m (lo que implica una cota absoluta de 601,20 - 28,5 = 572,70 m). Dado que la profundidad de excavación del vaso llega en su punto más bajo a la cota 575, será conveniente diseñar un sistema de drenaje de las aguas freáticas.
7 En cuanto a las excavaciones, éstas serán clasificadas, considerándose, a raíz de los resultados obtenidos en los trabajos de campo y ensayos realizados, la totalidad del material como excavable, excepto un estrato de yesos existente en la zona inferior, de unos 5,0 m de potencia, que será tratado como terreno o material de tránsito, es decir, aquél que tiene una velocidad de propagación de las ondas sísmicas superior a mil setecientos m/s (1.700,00 m/s) y en el que para su excavación se prevé necesaria la utilización de escarificadores profundos y pesados, picado previo y/o “ripado”. De cara a estar del lado de la seguridad, y aunque dicho estrato yesífero únicamente aparezca en uno de los sondeos, se estimará que existe en todo el Área del vaso y con una potencia constante de 5,0 m.
8 A la vista de los resultados de los ensayos de algunas de las muestras, situadas en un estrato de arcillas carbonatadas de 12,0 m de potencia en que aparecen suelos clasificados como tolerables según el PG-3, se considera que estos suelos se podrán reutilizar en el terraplenado del camino perimetral. El resto de materiales no serán utilizables en rellenos ni explanadas, dado su carácter de marginales, según el PG-3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

9 En cuanto a la posibilidad de utilizar las arcillas excavadas como barrera geológica artificial en el fondo del vaso, esto será posible únicamente mediante una campaña de ensayos de permeabilidad en obra, durante la excavación, y la posterior selección y empleo del material que cumpla las condiciones mínimas de impermeabilidad ($k \leq 5x10^{-10}$ m/s), ya que a nivel de proyecto se ha detectado una heterogeneidad importante en la permeabilidad de las muestras ensayadas (desde $k=1,02x10^{-7}$ m/s hasta $k=7,4x10^{-10}$ m/s), no cumpliéndose en principio la permeabilidad exigida.

10 Por último, se destaca que el estudio de estabilidad de los taludes de excavación proyectados revela la inexistencia de problemas al respecto, por lo que se ejecutarán con un talud 1H:1V y con bermas horizontales de 4,0 m ancho cada 5,0 m de altura. Asimismo, dado que los terraplenes del camino perimetral se ejecutarán con los materiales excavados y con un talud aún más tendido (3H:2V), Estos también serán estables.

3. NUEVO ESTUDIO GEOTECNICO REALIZADO

Puesto que los sondeos realizado en el Estudio Geotécnico del año 2003 no se han realizado asegurando los requisitos del RD 1481/2001, se ha realizado un nuevo estudio geotécnico en el que se incluyan el número sondeos a una profundidad requerida de al menos 5 m por debajo del nivel del fondo del vaso proyectado de modo que se aseguren la protección del suelo y de las aguas de acuerdo con los requisitos del RD 1481/2001.

Para la realización del “Proyecto de Construcción de Ampliación del Vertedero de Residuos Urbanos de Pinto” elaborado en el año 2003 se realizó un estudio geológico-geotécnico específico para el mismo, procediéndose a la realización de diferentes trabajos de campo y laboratorio dentro de la zona de ubicación de la nueva celda (y dentro de los terrenos propiedad de la Comunidad de Madrid).

Del nuevo Estudio Geotécnico realizado se obtienen las conclusiones siguientes que se desarrollan en el Apéndice Nº3:

3.1. ESTRATIGRAFÍA

NIVEL	COTAS (m)	DESCRIPCIÓN
Nivel 1	0,00 m a 0,70-1,00 m	Relleno/ suelo vegetal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

NIVEL	COTAS (m)	DESCRIPCIÓN
Nivel 2	0,70-0,80 m a 3,50-5,20 m, Sondeos S-2 y S-3 1,00 m a 12,50 m, Sondeo S-1	Mioceno: Alternancia de arcilla-limos-arenas finas,escamosas o con laminación difusa “peñuelas” y arenas finas micáceas
Nivel 3	3,50-5,20 m a 7,10-10,00 m, Sondeos S-2 y S-3 No aparece en el Sondeo S-1	Arcillas blanquecinas escamosas o con laminación difusa, ligeramente consolidadas, “cayuela”
Nivel 4	7.10-10.00 m a 19.70-21.00 m, Sondeos S-2 y S-3 No aparece en el Sondeo S-1	Limos o arcillas verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado “peñuelas”
Nivel 5	12.50-19.70 m a 23.15-22.05 m, Sondeos S-1 y S-3 No aparece en el Sondeo S-2	Arcillas/margas con yeso **Huecos/cavidades de 1-2 m en el sondeo S-1**

3.2. NIVEL FREÁTICO

No se ha detectado agua en los sondeos Nº 1 y Nº 3. En el sondeo Nº 2, el nivel de agua está situado a 19,60 m, (26-3-2019), en cota topográfica 570,4 m.

3.3. PERMEABILIDAD

Se han efectuado ensayos de permeabilidad in situ (Lefranc a nivel constante), y de descenso, y de permeabilidad en célula triaxial. En el cuadro siguiente se resumen los resultados de ambos tipos de ensayo:

ENSAYOS DE PERMABILIDAD EN CÉLULA TRIAXIAL			
PARÁMETROS	**S-1**	**S-2**	**S-3**
	21.90-22.10	**18.75-18.95**	**19.20-19.45**
Litología	Arcillas con yeso	Arcillas blancoverdosas limosas, escamosas o con laminación difusa, con algún nódulo	Limos verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado
Nivel	5	4	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYOS DE PERMABILIDAD EN CÉLULA TRIAXIAL			
PARÁMETROS	**S-1**	**S-2**	**S-3**
	21.90-22.10	**18.75-18.95**	**19.20-19.45**
Coeficiente de permeabilidad	1,37 x 10^{-10} m/s	1,47 x 10^{-10} m/s	8,47 x 10^{11} m/s

ENSAYOS DE PERMABILIDAD EN SODNEO. LEFRANC A NIVEL CONSTANTE			
PARÁMETROS	**S-1**	**S-2**	**S-3**
	Desde 14.00 m Huecos en el sondeo	**18.75-18.95**	**19.20-19.45**
Litología	Arcillas con yeso	Arcillas blancoverdosas limosas, escamosas o con laminación difusa, con algún nódulo	Limos verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado
Nivel	5	4	4
Tramo ensayado (m)		17.35-20.00	19.00-21.50
Coeficiente de permeabilidad	Huecos en sondeo, no se efectúa ensayo	1,42 x 10^{-9} m/s	No puede llenarse el sondeo de agua.

3.4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Los materiales más presentes en la zona de la Fase IV corresponden a materiales miocenos de consistencia blanda hasta unos 10 m de profundidad, nivel 2 y Nivel 3. Se trata de arcillas miocenas de baja consistencia, con N30 entre 10-36 golpes en los ensayos SPT, hasta 10 m de profundidad, pudiéndose asumir un valor media de 15 golpes.

Hunt, 1984, ofrece la siguiente correlación, para arcilla “muy rigida”, a partir del NSPT: Arcilla “muy rígida”, NSPT entre 15-30, γ_{sat}=2,08-2,24 g/cm³, q_u entre 2-4 kp/cm².

Si bien las arcillas ensayadas, son considerablemente menos densas (densidad saturada media obtenida en los ensayos, de 1,85 kp/cm³)

El valor de la resistencia al corte sin drenaje, c_u, depende de muchos factores: plasticidad, profundidad, humedad, historia de tensiones de la muestra, ángulo de rozamiento interno, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Enrique Montalar, incluye tablas con correlaciones de diversos autores, para arcillas blandas y medias, similares a las ensayadas.

Para arcillas blandas, se estima que para una densidad natural de 1,85 g/cm³, índice de plasticidad 19 %, y el valor medio de ángulo de rozamiento interno de las peñuelas, ϕ=29º, el valor de c_u, varía entre 0,67 y 1,21 kp/cm²

Por tanto, adoptamos los siguientes parámetros geotécnicos para las tierras obtenidas de la excavación de la Fase IV:

- Densidad ..... γ_{sat} = 1,85 g/cm³
- Cohesión ..... c = 0,67 kp/cm²
- Ángulo de rozamiento interno ..... ϕ=29º

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº 1.- INFORME GEOTÉCNICO SEPTIEMBRE 2010

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
V I S A D O

INFORME REFª Nº : 10/820
CÓDIGO: G-10-08-095

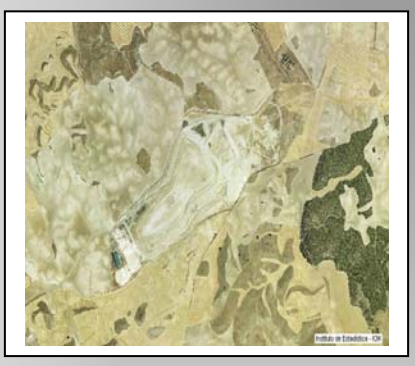
Comunidad de Madrid
La Suma de Todos
www.madrid.org

Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación del Territorio

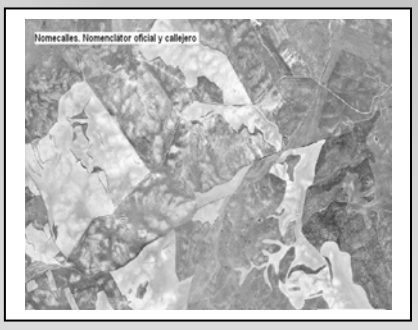
ESTUDIO GEOLÓGICO –GEOTÉCNICO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE RESIDUOS URBANOS PINTO (MADRID)

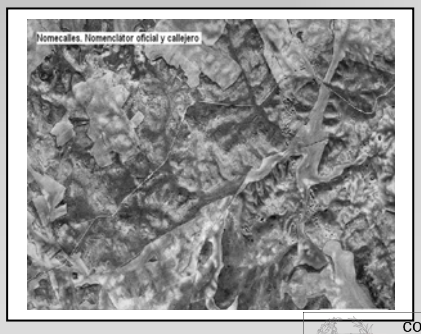
SERGEYCO, S.A.











Pinto, septiembre de 2010

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA.

3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

3.1.- TRABAJO DE CAMPO.

- *Sondeos y penetrómetros.*

3.2.- TRABAJO DE LABORATORIO.

- *Ensayos de identificación.*
- *Ensayos de estado.*
- *Ensayos de resistencia al corte.*
- *Ensayos de deformabilidad.*
- *Ensayos químicos.*

4.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES PROSPECTADOS.

5.- COMPORTAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DEL TERRENO. PERMEABILIDAD.

6.- EXCAVACIÓN. ESTABILIDAD DE TALUDES.

ANEJOS

I. PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.
II. REPORTAJE FOTOGRAFICO.
III. INFORMES DE RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El presente estudio ha sido realizado por **SERGEYCO, S.A.** *(Laboratorio acreditado por la Comunidad de Madrid en las áreas técnicas EHA, GTC, VSG, EAP, EAS, AFC, AFH, ACC, ACH, APC, APH, AMC)* a petición de Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.

"Estudio Geológico-Geotécnico para la redacción del Proyecto de Ampliación del Vertedero de Residuos Sólidos Urbanos de Pinto, en la Comunidad de Madrid"

El objetivo del presente estudio se centra en la caracterización geológico-geotécnica de los terrenos sobre los que proyecta ampliar el vertedero de residuos sólidos urbanos de Pinto. El informe se desarrolla según los apartados recogidos en el índice general. Tras un encuadre geológico de la zona investigada se describen los trabajos realizados, indicando la maquinaria utilizada y la metodología de trabajo, tanto en las investigaciones de campo, como en los procedimientos para los ensayos en laboratorio. En el apartado (4) se realiza una descripción geológico-geotécnica de los materiales que constituirán el nuevo vaso de vertido. En el apartado nº 5 se describe el comportamiento hidrogeológico del terreno, el comportamiento del nivel freático y se estudia la la permeabilidad del substrato, esto último en base a los parámetros obtenidos en las pruebas de permeabilidad realizadas "in situ" y en ensayos de permeabilidad en laboratorio. Finalmente, en el apartado 6 se estudia el comportamiento del terreno frente a la excavación y se analiza la estabilidad de los taludes de la excavación, valorando la estabilidad de los modelos de actuación proyectados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Peticionario:

CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE , VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

DIRECCION GENERAL DE MEDIO AMBIENTE.

Subdirección General de Gestión de Residuos y Calidad hídrica

Arrea de infraestructuras

C/ Alcalá, 16, 28014 Madrid

Fecha solicitud: julio de 2010

Fecha inicio de los trabajos de campo: 2 de agosto de 2010

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
VISADO

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA.

El área en el cual se desarrolla el actual proyecto, se encuentra, desde el punto de vista geológico, en la denominada Fosa Tectónica del Tajo, más concretamente en la Cuenca Sedimentaria de Madrid.

La Fosa del Tajo se encuentra limitada, al N por la línea morfotectónica meridional del Sistema Central, al S en contacto con la meseta Toledana, y al E por la Sierra de Altomira, configurándose un amplio triángulo que no llega a cerrarse entre la alineación Toledana y las elevaciones de Altomira. Dentro de dicha Fosa tectónica, la cuenca de Madrid, se sitúa al S del borde meridional del Sistema Central, de composición granítico-metafórfica, y en la parte NO de la Cuenca Terciaria del Tajo.

El área fuente de los sedimentos en Madrid, está formada por granitoides tardihercínicos entre el Escorial y Colmenar Viejo, y en menor grado, por series fémicas, facies de neisses glandulares y niveles metamórficos preordovícicos que afloran al E de Colmenar Viejo, y están limitados por la falla de la Berzosa-Riaza.

La individualización dentro del borde oriental del macizo Hespérico, se produjo en el momento en que los materiales mesozóicos que cubrieron esta zona, fueron deformados por una tectónica de Horst-Graben del basamento Ibérico

La edad de estas fases de deformación resulta ser finicretácica y contemporánea con la deposición de los materiales del Terciario Inferior.

Como consecuencia de la tectónica del Horst-Graben se forman áreas levantadas con cobertera plegada (cadena celtibérica), horst de basamento (levantamiento del Sistema Central) y fosas donde se van a acumular las molasas continentales (fosa del Tajo).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
V I S A D O
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio

De esta forma, la individualización del Sistema Central como bloque levantado, área fuente de los sedimentos y la cuenca sedimentaria de Madrid como zona de hundimiento, receptora de estos y de los suministrados por la erosión de los demás relieves circundantes, es un fenómeno que se produjo a partir del terciario inferior, como consecuencia de la reactivación Alpina de los desgarres producidos durante las últimas etapas hercínicas en el citado macizo.

El relleno sedimentario de dicha cubeta se produjo a partir del desmantelamiento de los materiales que forman los macizos montañosos y rampas de erosión de los bordes de la cuenca.

Este relleno está formado por depósitos clásticos inmaduros (arcosas), arcillas y carbonatos con sílex y sepiolita, yesos y margas yesíferas con niveles salino que afloran según bandas groseramente concéntricas hacia el interior de la cubeta, de acuerdo con el esquema clásico de distribución horizontal de facies ***de borde***, ***intermedias y centrales***, de los depósitos de abanicos aluviales indentados en sus facies distales con depósitos lacustres en una cuenca endorreica árida.

Verticalmente el esquema se complica, debido a la existencia de episodios separados por discontinuidades internas, en las que las facies ***de borde*** prograden sobre las ***intermedias*** y éstas sobre las ***centrales.***

Sobre los terrenos terciarios, se instala la red hidrográfica actual, que se encaja progresivamente en sucesivos episodios de incisión, ensanche y relleno, dando lugar a un conjunto de terrazas escalonadas y glacis.

Su litología depende de la procedencia de los materiales transportados, pero en general, se trata de arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos poligénicos, y con cierto contenido en arcillas y limos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

El área en el cual se encuentra el estudio, está formada por depósitos terciarios del mioceno continental.

Estos depósitos han sido divididos en tres facies:

I.- *FACIES DETRÍTICA O DE BORDE DE CUENCA*

I.1.- Unidad Madrid

II.-*FACIES INTERMEDIA O DE TRANSICIÓN*

II.1.-Unidad Tosco

II.2.-Unidad Getafe

II.2.1.- Formación Anchuelo

II.2.2.- Formación Peñuela

II.2.3.- Formación Arenas Micáceas

III.-*FACIES QUÍMICA O CENTRAL*

III.1.- Unidad Vallecas

III.2.- Unidad Villarejo

III.3.- Unidad de los Páramos

El Mioceno comprende la totalidad de los depósitos terciarios que afloran en Madrid. Hacia el S y el E los depósitos miocenos terrígenos pasan en cambio lateral de facies a los niveles de las zonas centrales de la cuenca.

La situación geográfica y los materiales encontrados en la zona prospectada, han sido los elementos determinantes para poder asegurar que nos encontramos en unos depósitos correspondientes al Terciario en Facies de Transición (Unidad Getafe).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Unidad Getafe

Estos materiales de origen mixto entre las formaciones arcósicas de borde (facies detrítica) y las formaciones químicas centrales (facies químicas), representan genéticamente depósitos formados en el cambio de modalidad de sedimentación de materiales transportados mecánicamente a materiales formados por precipitación iónica.

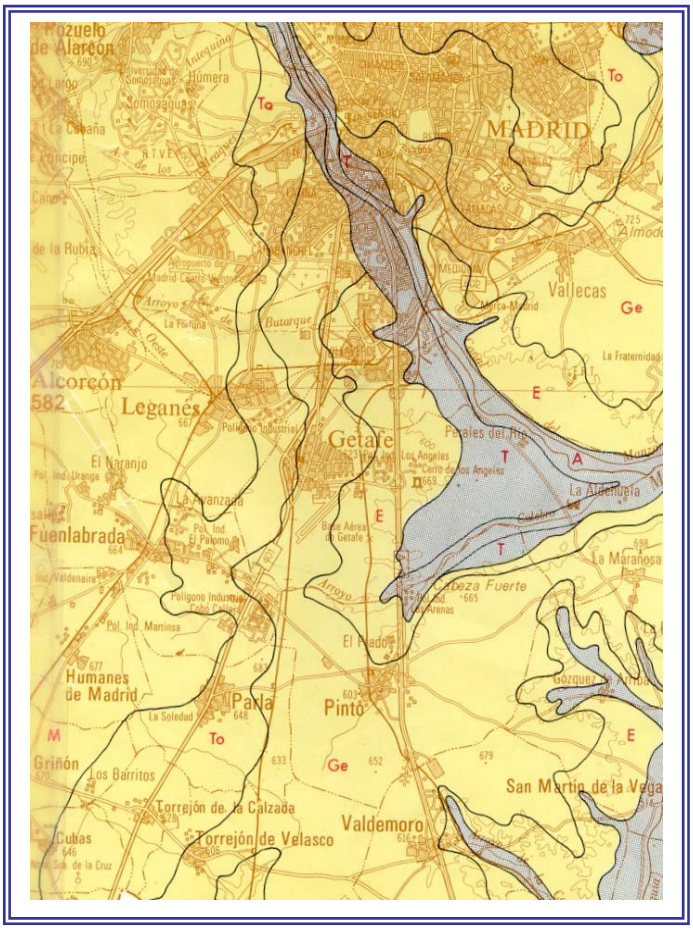


Figura 1. **Mapa de formaciones blandas de la Comunidad de Madrid.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

El cambio de medio de sedimentación viene además marcado por algunos minerales fibrosos como sepiolita, paligorskita, saponita, etc.. y por la precipitación de sílice en forma de ópalo y calcedonia.

Las litologías que caracterizan esta Unidad son predominantemente arcillas verdes, masivas o laminadas, en ocasiones con abundante materia orgánica, sepiolitas, arenas micáceas (biotíticas) verdes con estratificación cruzada, generalmente en surco, carbonatos masivos blancos con bioturbaciones de raíces, arcillas rosadas masivas y sílex en bancos de geometría nodular y tonos carnosos.

Las arenas micáceas constituyen las facies terrígenas más gruesas de esta Unidad. La composición de estas arenas es muy característica, con la práctica totalidad de los granos formada por láminas de biotitas y cloritas y escasez o ausencia de cuarzo, feldespatos y minerales pesados.

El medio de deposición de todo este conjunto de facies corresponde a un ambiente palustre-lacustre somero, en transición hacia el norte con facies de orla muy distal de los abanicos arcósicos. Localmente, los depósitos terrígenos algo más gruesos procedentes de estos abanicos se intercalan en forma de depósitos en lámina dentro de las arcillas, se observan estratificaciones cruzadas y trenes de ripples con laminación lenticular y flaser.

Hacia el SE de Madrid, el límite inferior de esta Unidad queda netamente definido, donde las arcillas con mayor o menor presencia de niveles de carbonatos reposan directamente sobre los niveles yesíferos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio

Riesgos Geológicos

A continuación se detallan algunos aspectos generales de los riesgos geológicos que pueden tener una especial incidencia a los fines del estudio.

Riesgos sísmicos

Una vez revisada la normativa española sobre efectos sísmicos, y los diferentes trabajos publicados a este respecto, el área investigada se encuentra enclavada en una zona de riesgo bajo. Un terremoto de tal intensidad produce unas aceleraciones máximas de 0.03 g (horizontales) y 0.02 g (verticales); valores pequeños y que se pueden considerar incluidos en los coeficientes de seguridad ordinarios N.T.E. Cargas Sísmicas.

Sismicidad

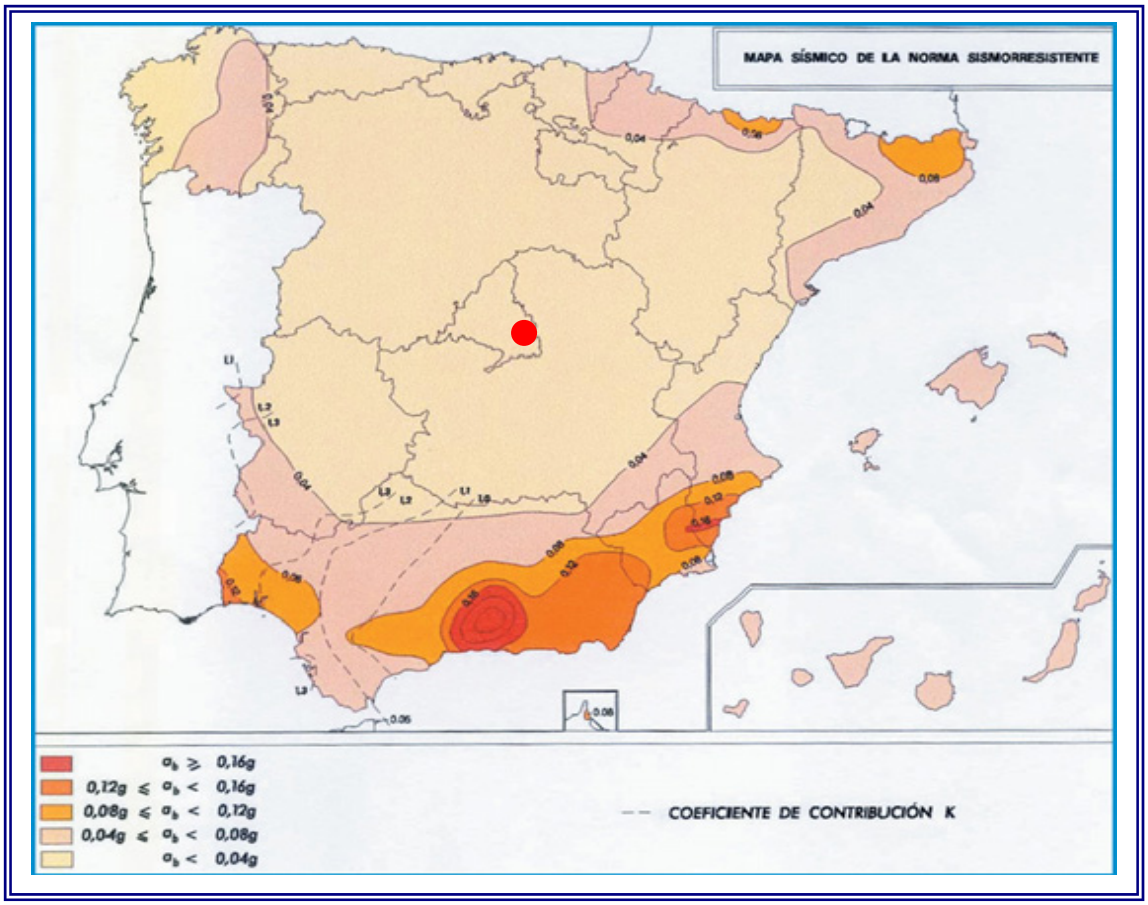


Figura 2. **Mapa sísmico de la Norma Sismorresistente.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Riesgos por hundimiento

No existe riesgo de hundimiento en la zona de estudio.

Riesgo por expansividad

El peligro que conlleva la expansividad, afecta exclusivamente a suelos cohesivos de naturaleza arcillosa, cuando su textura se ve alterada por diferencias en la concentración de humedad. Los datos obtenidos reflejan un riesgo de expansividad alto, si bien, este aspecto se comentara detalladamente en el apartado correspondiente.

Riesgo por Agresividad de los suelos y aguas freáticas

Los suelos investigados y las aguas freáticas presentan concentraciones de sulfatos, se considera por tanto, un ambiente de agresividad alta (Qc).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La realización del estudio se ha planificado en varias fases, de forma que en cada una de las fases de trabajo se ha recogido la información necesaria para alcanzar los objetivos marcados.

La *primera fase*, consiste en una labor de recopilación de la información o documentación existente sobre la zona a investigar.

- Mapas geológicos de la zona. E:1:50.000
- Informes geológico-geotécnicos elaborados en áreas próximas tanto para edificación como urbanización.

- Artículos o documentos de diferentes trabajos de investigación en la zona.

Atlas Geocientífico del Medio Natural de la Comunidad de Madrid (ITGE 1998)

J.P. Calvo Sorando, S. Ordóñez, M. Hoyos y M.A. García del Cura (1984) Caracterización sedimentológica de la unidad intermedia del Mioceno en Madrid

J.Mª. Rodríguez Ortiz (2000) Propiedades geotécnicas de los suelos de Madrid

Una vez estudiada la documentación existente, se diseña, acorde con los criterios del proyecto, una campaña de investigación que nos defina la modelización del terreno en la zona de estudio y se ajuste a los requerimientos del Proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

En la *segunda fase* del estudio, se lleva a cabo la campaña de investigación del terreno, consistente en la ejecución de una serie de trabajos de campo y ensayos de laboratorio.

La campaña de prospección se diseño en base a los datos facilitados por la propiedad.

3.1.- TRABAJO DE CAMPO.

Sondeos mecánicos a rotación

Sonda TP-50 montada sobre orugas



- **Motor 65 CV**
- **Mástil elevación 5500 mm**
- **Carrera útil 3400 mm**
- **Caudal bomba 20 l/min.**
- **Velocidad de rotación 700 r.p.m.**
- **Par motor 300 mKg**
- **Tracción máxima 4000 kg**
- **Mordazas hidráulicas**
- **Angulo de perforación 0 – 180 º**

Figura 3. **Características de la sonda.**



Figura 4. **Sonda perforando en el sondeo nº 1.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

La perforación se realiza con batería sencilla tipo B y coronas de widia, con un θ = 101 – 86 mm, se utiliza revestimiento en dos de los sondeos empleando tubería de θ = 113 mm .

Durante la ejecución de los sondeos, se detectó la presencia de agua, por lo que se consideró conveniente dejar instalada tubería piezométrica ranurada, para así poder controlar los niveles antes de comenzar las obras.

Durante la perforación y en el interior del sondeo se efectúan ensayos de penetración estándar (SPT) (figura 5) y se toman de muestras inalteradas a percusión (figura 6), para su posterior ensayo en laboratorio.

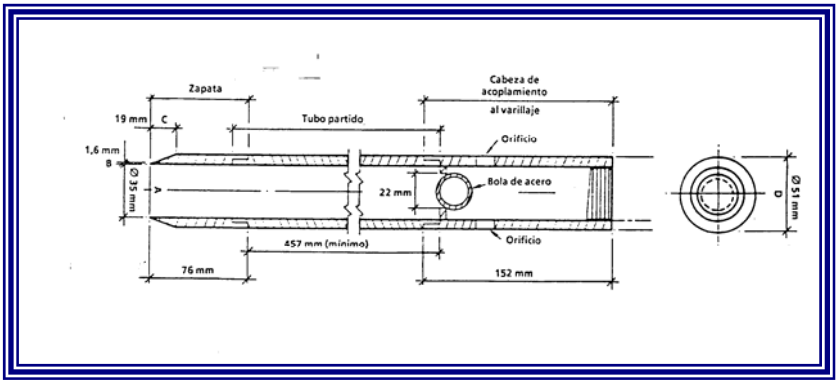


Figura 5. **SPT**

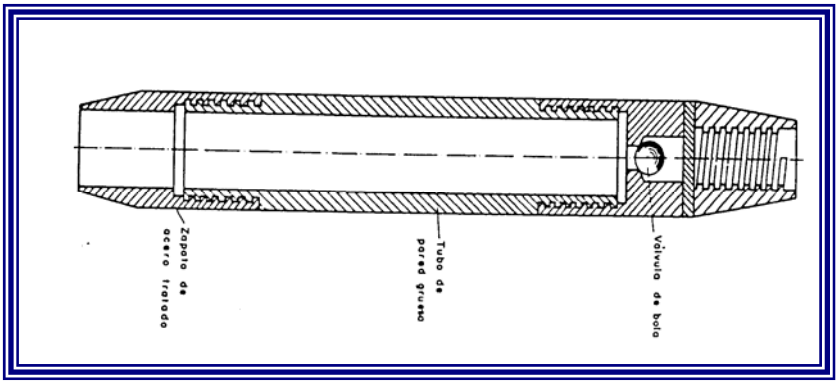


Figura 6. **Muestra Inalterada**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Nº de SONDEO	SR-1	SR-2	SR-3
Profundidad m	30.05	30.00	30.00
Cota	600.30	610.20	601.20
Nº de SONDEO	SR-1	SR-2	SR-3
Nivel freático (lectura 13-9-2010)	-	-	28.50

Tabla 1. **Profundidades de los sondeos y niveles freáticos**

Ensayo Lefranc

A partir del hueco del sondeo se puede medir la permeabilidad del terreno atravesado.

Para ello, se elige el tramo a ensayar y se dispone una tubería ciega hasta el mismo, a continuación se rellena de agua el sondeo. Posteriormente se toman medidas del descenso del nivel de agua, en un tiempo determinado. A partir de este dato obtenemos el caudal y teniendo en cuenta el nivel hidrostático en el terreno y una constante en función del radio de la tubería, calculamos la permeabilidad del terreno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

TRABAJO DE LABORATORIO

El trabajo de laboratorio ha consistido en una serie de ensayos, que pueden agruparse en:

IDENTIFICACIÓN Y ESTADO

Los ensayos de identificación nos definen la granulometría, tamaño y estado natural del suelo.

La granulometría o estudio de los distintos tamaños que componen un suelo se realizan en base a clasificaciones de tamaños normalizados.

El ***análisis granulométrico por tamizado*** (UNE –103.101/95) se realiza tamizando cribando una determinada cantidad de suelo, en peso, a través de una serie de tamices, pesándose el porcentaje retenido en cada uno de ellos. Conocido lo retenido en cada tamiz, se puede obtener el tanto por ciento de partículas de diámetro inferior al considerado en cada caso.

Los ***Límites de Atterberg***, (UNE 103.103/94 - 103.104/94) determinan las humedades características de las partículas finas, definiéndose al Límite Líquido como la humedad necesaria para que el suelo pase de un estado plástico a un estado fluido, y al Límite Plástico a la humedad necesaria para que el suelo pase de un estado semisólido a un estado plástico. El Índice de Plasticidad se define como la diferencia entre el L.Líquido y el L.Plástico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
VISADO

El ***estado natural*** del suelo, viene definido por el contenido de humedad natural (UNE-103.300/93), que se obtiene mediante el secado en estufa de una fracción de la muestra, calculando la pérdida de peso en agua.
La ***densidad aparente*** y la ***densidad seca***, son parámetros que definen el estado natural del suelo, y proporcionan una medida del peso material con relación a la cantidad de espacio que ocupa. UNE 103-301/94.

Con los datos obtenidos se clasifican los suelos, según la clasificación unificada U.S.C.S, la clasificación H.R.B revisada y adoptada por la AASHTO como norma M-145, y la clasificación del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75 y PG-3/00.

RESISTENCIA AL CORTE

Ensayo de ***Compresión Simple*** (Presión inconfinada). UNE-103-400/93 Es el ensayo más utilizado en la caracterización de la resistencia a compresión de los suelos con cierta cohesión. En el ensayo se procede a carga una probeta de suelo con rapidez y, en este caso de arcillas impermeables, equivale a un ensayo sin drenaje. En suelos granulares los datos obtenidos son meramente orientativos, ya que la falta de cohesión de los granos hace que la muestra se desmorone nada más aplicarle la carga (vertical).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Consistencia	*Resistencia a la compresión simple (Kg/cm²)*	*NSPT (orientativo) Hunt 1984*
Dura	*>4,0*	*>30*
Muy firmes	*2,0-4,0*	*15-30*
Firmes	*1,0-2,0*	*8-15*
Medias	*0,5-1,0*	*4-8*
Blanda	*0,25-0,5*	*2-4*
Muy blanda	*0-0,25*	*< 2*

Tabla 2. *Resistencia a la compresión simple de los suelos se podrá describir en los términos recogidos en la siguiente tabla (Terzaghi y Peck, 1955).*

COMPONENTES SECUNDARIOS

Contenido en Sulfatos solubles. UNE 103-201/96. Su determinación consiste en obtener la proporción de sulfatos solubles en agua, pasándolos a disolución mediante agitación con agua y precipitando luego los sulfatos disueltos (procedentes del suelo) con una disolución de cloruro bárico. El procedimiento seguido es el habitual en cualquier gravimetría.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD EN LABORATORIO

Permeabilidad en célula triaxial de 1.5" bajo carga variable y presión en cola. Con este ensayo se determina la permeabilidad de los suelos.

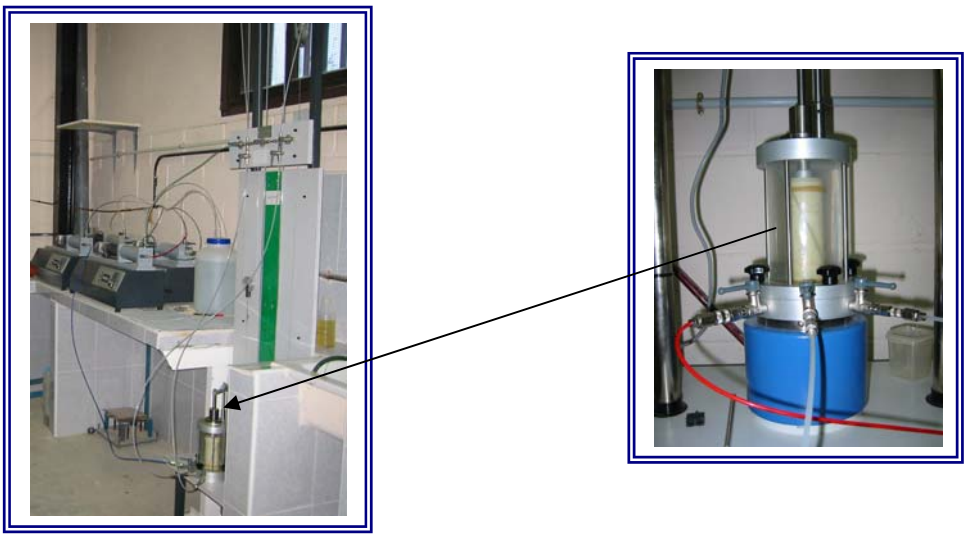


Figura 7. **Aparato triaxial - ensayo de permeabilidad bajo carga constante.**

ENSAYOS DE DEFORMABILIDAD

Ensayo edométrico

Su finalidad es determinar la velocidad y grado de asentamiento, que experimenta un muestra de suelo saturado al someterla a una serie de incremento de presión y carga.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

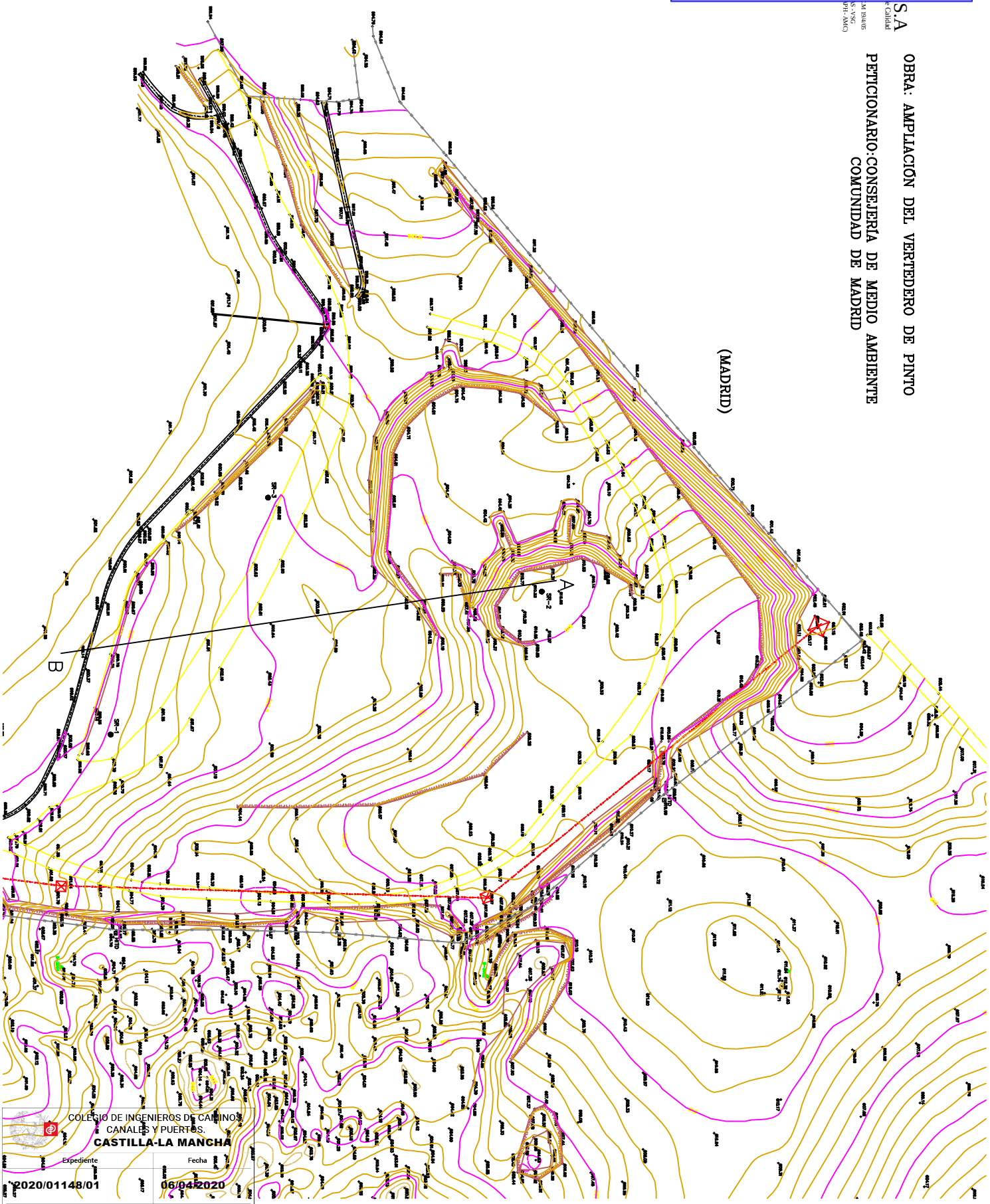
COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS
DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha
23/09/2010
Visado nº
651009044VR
V I S A D O

SIRGEYCO, S.A.

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO

PETICIONARIO:CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE
COMUNIDAD DE MADRID

(MADRID)



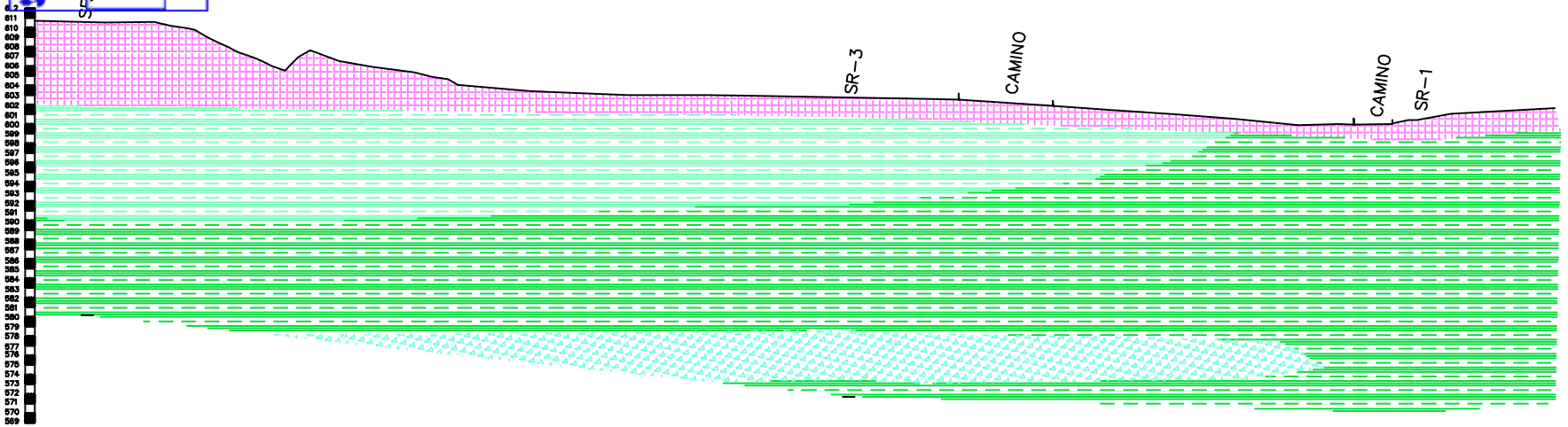
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Visado nº 65140304VR
Fecha 23/09/2010
V I S A D O

ERGEYCO, S.A
Servicios de Geotecnia y Control de Calidad
LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M. 19/405
UNE-EN - EHE - PG-3 - C - GTL - EAP - E - S - VSG
NLT - AFNOR - CC - ACH - APC - APH - AM

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID



CORTE A ---------- B

0 10 20 30 (m.)

- Rellenos contemporaneos. Suelos de la zona removilizados
- Arcillas carbonatadas con intercalaciones puntuales de margo-caliza
- Arcillas limosas, peñuelas e intercalaciones de limos y arenas finas
- Agregados de yesos cristalinos en un matriz margosa-arcillifera

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

4.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES ENCONTRADOS.

A partir de las secuencias litoestratigráfica de los sondeos se ha definido un modelo lito-estratigráfico y geotécnico, que permite abordar con garantías el estudio geotécnico para la redacción del proyecto de la ampliación proyectada del vertedero de residuos sólidos urbanos de Pinto.

Una vez analizados todos los parámetros obtenidos en el laboratorio y estudiado en detalle las columnas litoestratigráficas que caracterizan cada uno de los puntos investigados, podemos considerar que el terreno natural investigado esta representado por depósitos asociados a las facies de transición de la Cuenca de Madrid, en un dominio próximo al contacto con las facies químicas o centrales de dicha Cuenca. Los depósitos que dominan las series litoestratigráficas detectadas están formados por arcillas limosas verdes, "peñuelas", arcillas margosas con algún nivel de marga y/o margo-caliza, e interalaciones de arenas finas a muy finas micáceas. En uno de los sondeos se detecta entre 23 m. y 28 m. de profundidad un paquete de yesos margosos, si bien, no se advierte continuidad en esta capa en el resto de los sondeos. Aparecen rellenos recubriendo los depósitos miocenos con potencias variables, siendo la más destacada la detectada en el sondeo nº 3 donde alcanza una potencia superior a los 8.00 m. estos rellenos pueden aparecer entremezclados con coluviones derivados de la erosión y arrastres por escorrentías de los relieves existentes.

En el siguiente corte litoestratigráfico se muestra una correlación entre las distintas formaciones identificadas en los sondeos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Rellenos

Como se ha comentado aparecen en el ámbito del proyecto con potencias variables

Nº de SONDEO	SR-1	SR-2	SR-3
Espesor m	2.00	8.40	0.80
Cota (techo)	558.30	601.8	601

Tabla 3. *Potencia de rellenos detectada en los sondeos.*

La mayor potencia de rellenos en el sondeo nº 3 se debe a la topografía de la zona investigada.

En general, los rellenos se caracterizan por una elevada deformabilidad y un alto riesgo de asiento por colapso, que en los rellenos simplemente vertidos puede alcanzar el 10% del espesor. Lógicamente, la colapsabilidad disminuye con el grado de compactación, pero incluso rellenos arenosos compactados al 100% de su Proctor Normal son susceptibles de asientos entre 0,3-0,6 % (López Corral).

Los materiales que constituyen esta unidad presentan unas características geotécnicas desfavorables.

Se estiman para los rellenos los siguientes parámetros geotécnicos:

γ aparente = 1.71 t/m^3
Angulo de rozamiento interno F = 17º - 20º
cohesión = 0,1 MPa
Módulo de Young (E) = 30 – 75 kg/cm^2
Coeficiente de Poisson (ν) 0.35
Coeficiente de Balasto 1.2 kg/cm^3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Se trata de materiales removilizables con pala, si bien, pueden ocasionar problemas de inestabilidad en los taludes generados en la excavación, si estos no se diseñan correctamente, y se ejecutan con los sistemas de retención y protección frente al deslizamiento que sean necesarios para garantizar su estabilidad a corto o largo plazo.

Sustrato Mioceno

En los sondeos se muestran diferentes capas que podemos agrupar en dos formaciones con un comportamiento y parámetros geotécnicos similares.

Formación arcillosa y Formación evaporítica, siendo la primera la más representada en el ámbito del proyecto.

Formación arcillosa

Se engloban dentro de esta formación la mayor parte de los materiales prospectados, con un predominio de materiales arcillosos, si bien, se intercalan capas de limos y arenas muy finas micáceas. En los sondeos se identifican episodios más carbonatados constituidos por arcillas blanquecinas con intercalaciones de margas, que se han incluido también dentro de esta formación.

En los ensayos de identificación se obtiene un predominio de finos arcillosos superior al 70%, con plasticidades elevadas, en menor porcentaje se han ensayado muestras con un porcentaje de finos comprendido entre el 40% y el 60% y plasticidades más bajas. En algunas de las muestras la fracción arenosa se corresponde con niveles de peñuelas o margas no disgregados en el ensayo de tamizado, tratándose por tanto de muestras cohesivas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Las plasticidades son altas con límites líquidos que pueden alcanzar un valor máximo de 90.2, e índices de plasticidad medios superiores a 30.

Las muestras con intercalaciones más limosas y limo-arenosas muestran una clara disminución en los valores de plasticidad, con índices de plasticidad del orden de 12.0, aunque pueden detectarse en cualquier punto, estas muestras se concentran entre 12-20 m de profundidad en el sondeo nº 2.

La humedad natural, en un alto porcentaje de las muestras ensayadas, se incrementa en profundidad, variando de valores entorno al 15% en las capas más superficiales a valores que pueden acercarse al 40%. Por su parte la densidad seca varía entre 1,30 t/m^3 y 1.70 t/m^3, con una densidad aparente superior a 1,75 t/m^3 en la práctica totalidad de las muestras ensayadas.

La resistencia de los materiales es alta, tal como lo reflejan los valores de N30 que se desprenden de los SPT realizados y que se corroboran en laboratorio con valores de resistencia del orden de 2,5 a 3.00 kp/cm^2 obtenidos en los ensayos de compresión simple.

Otros parámetros estimados:

Angulo de rozamiento interno 25º-28º y cohesión 5 - 15 t/m^2.
Módulo de deformación estimado de 2000-4000 t/m^2 y un coeficiente de Poisson también estimado de 0.30.
Coeficiente de Balasto estimado de 6000 – 8000 t/m^3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Formación evaporítica

En el sondeo nº 2 se detecta una capa de agregados de yesos cristalinos en una matriz margo-yesifera, con una potencia de 4.80 m.

Por los datos obtenidos hasta la profundidad investigada con los sondeos, todo indica que se trata de un episodio puntual, si bien, la estratigrafía de las formaciones yesíferas esta sujeta a procesos de disolución y colapso que pueden generar morfologías heterogéneas, por lo que se descarta que puedan aparecer en otro punto de la excavación aunque no con potencias importantes.

No se advierten procesos de karstificación y su resistencias es muy elevada (>5 kp/cm^2)

Otros parámetros estimados para esta formación.

Módulo de deformación estimado (t/m^2) = 25 000
Coef. Poisson estimado = 0.27
Coef. Balasto vertical estimado (k_{30}) = 20 000 t/m^3
cohesión c´= 5 - 10 t/m^2
Angulo de rozamiento interno 30º - 35º

A continuación se incluyen el cuadro resumen y gráficos que relacionan los parámetros geotécnicos que caracterizan los terrenos investigados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
V I S A D O

REFª MUESTRA			S-10-8-70	S-10-8-72	S-10-8-74	S-10-8-76	S-10-8-77	S-10-8-156	S-10-8-157	S-10-8-158	S-10-8-160
Loacalización (Sondeo/Profundidad)			SR-1	SR-1	SR-1	SR-1	SR-1	SR-2	SR-2	SR-2	SR-2
			3,00	11,00	19,00	27,00	29,00	9,00	12,25	14,95	20,95
Tipo de Muestra			MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI	MI
Ensayos			Parámetros Geotécnicos								
Análisis granulométrico	(%) Grava		8,8	0,2	0,2	4,6	3,7	0,4	13,8	12,5	0,2
	(%) Arena		6,6	17,8	6,7	44,1	19,2	12,7	29,8	41,1	6
	(%) Finos		84,6	82,1	93,1	51,3	77,1	86,9	56,4	46,4	93,8
Plasticidad	Límite Líquido (LL)		52,3	59,2	45,4	90,2	81,2	68,1	32,8	38,4	47,1
	Índice de Plasticidad (IP)		19,9	21,3	15,2	35,6	34,5	19,6	12,2	12,6	13,2
Estado natural	(%) Humedad natural		30,0		19,6	33,2	38,4	27,6	11,3	18,3	29,0
	(t/m^3) γ seca		1,39		1,71	1,30	1,24	1,23	1,69	1,55	1,39
	(t/m^3) γ aparente		1,80		2,04	1,73	1,72	1,57	1,88	1,83	1,79
Resistencia al Corte	R.C.S (MPa)				0,24	0,36	0,26	0,03	0,13	0,24	0,01
	Corte Directo	c´ (MPa)									
		ϕ									
	Corte Triaxial	c´ (MPa)									
		ϕ									
Cambio de Volumen	Pmáx. Hinchamiento (MPa)										
	(%) Hinchamiento Libre										
	Indice de Colapso										
Permeabilidad	K (m/sg)						$2{,}39\ 10^{-9}$				
Componentes secundarios	Sulfatos mg/kg		0,0			19756,8					
	(%) Carbonatos				0,0						
	(%) Materia orgánica										
Clasificación	U.S.C.S.		MH	MH	ML	MH	MH	MH	CL	SM	ML
	H.R.B. (Ig)		A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-7-5	A-6	A-6	A-7-5
			14	16	11	12	20	16	5	3	11
	PG-3		Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Marginal	Tolerable	Tolerable	Marginal

Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación del Territorio

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
V I S A D O

REFª MUESTRA			S-10-8-163	S-10-8-165	S-10-8-169	S-10-8-171	S-10-8-172	S-10-8-173
Loacalización (Sondeo/Profundidad)			SR-2	SR-3	SR-3	SR-3	SR-3	SR-3
			28,95	6,30	18,30	23,80	24,00	27,00
Tipo de Muestra			MI	MI	MI	MI	MI	MI
Ensayos			Parámetros Geotécnicos					
Análisis granulométrico	(%) Grava		1,2	21,6	0	0		
	(%) Arena		25,6	37,6	19,0	9,5		
	(%) Finos		73,2	40,8	81,0	90,5		
Plasticidad	Límite Líquido (LL)		45,3	18,6	59,3	71,8		
	Índice de Plasticidad (IP)		21,8	17,0	23,2	36,0		
Estado natural	(%) Humedad natural		15,1	18,7	28,7	13,0	7,12	10,3
	(t/m^3) γ seca		1,50	1,48	1,44		1,94	1,97
	(t/m^3) γ aparente		1,73	1,75	1,86		2,08	2,17
Resistencia al Corte	R.C.S (MPa)		0,03	0,08	0,07		1,26	0,64
	Corte Directo	c´ (MPa)						
		ϕ						
	Corte Triaxial	c´ (MPa)						
		ϕ						
Cambio de Volumen	Pmáx. Hinchamiento (MPa)							
	(%) Hinchamiento Libre							
	Indice de Colapso							
Permeabilidad	K (m/sg)		$4{,}40\ 10^{-8}$					
Componentes secundarios	Sulfatos mg/kg							
	(%) Carbonatos							
	(%) Materia orgánica							
Clasificación	U.S.C.S.		ML	SM	MH	MH		
	H.R.B. (Ig)		A-4	A-7-5	A-7-5	A-7-5		
			8	3	17	20		
	PG-3		Tolerable	Marginal	Marginal	Marginal		

Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación del Territorio

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

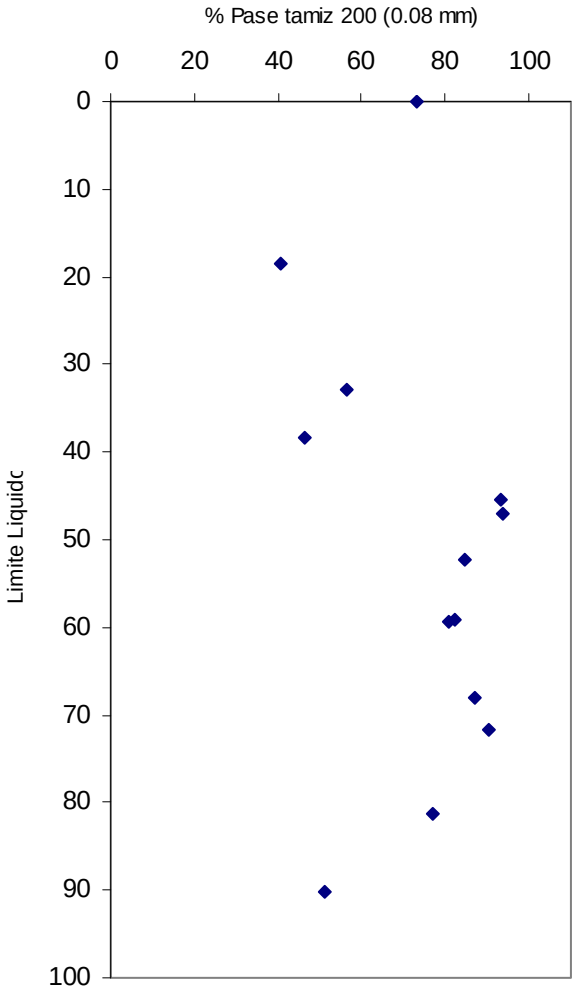


Figura 8. **Relación entre el límite líquido y el pase por el tamiz nº 200.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

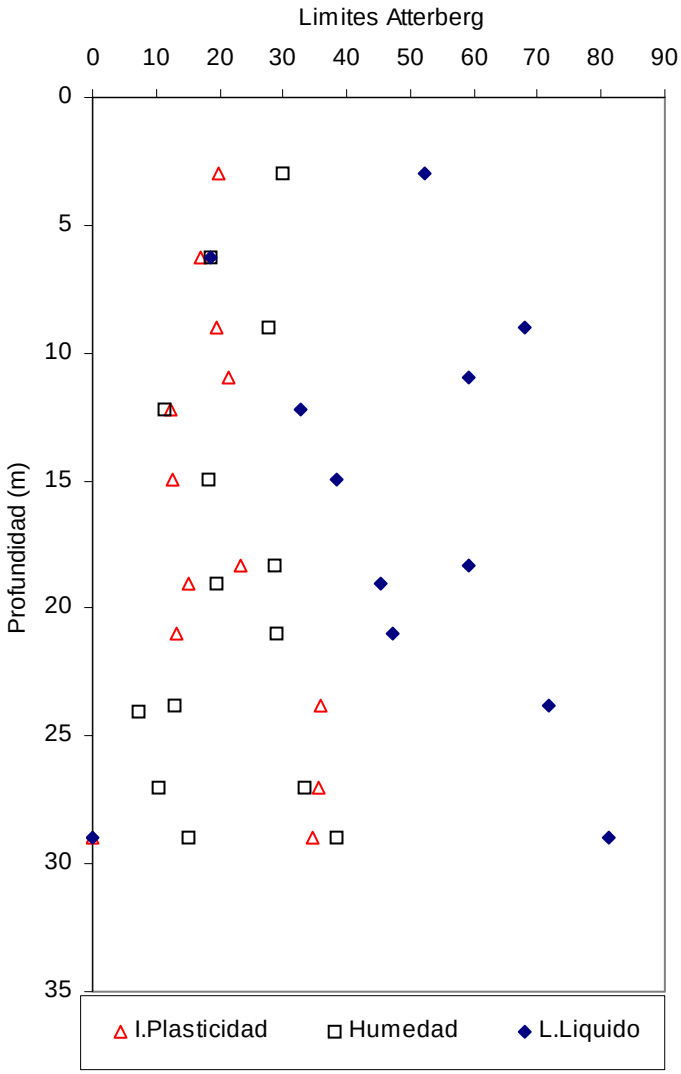


Figura 9. **Relación entre el límite líquido, índice de plasticidad y humedad y variación con la profundidad.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

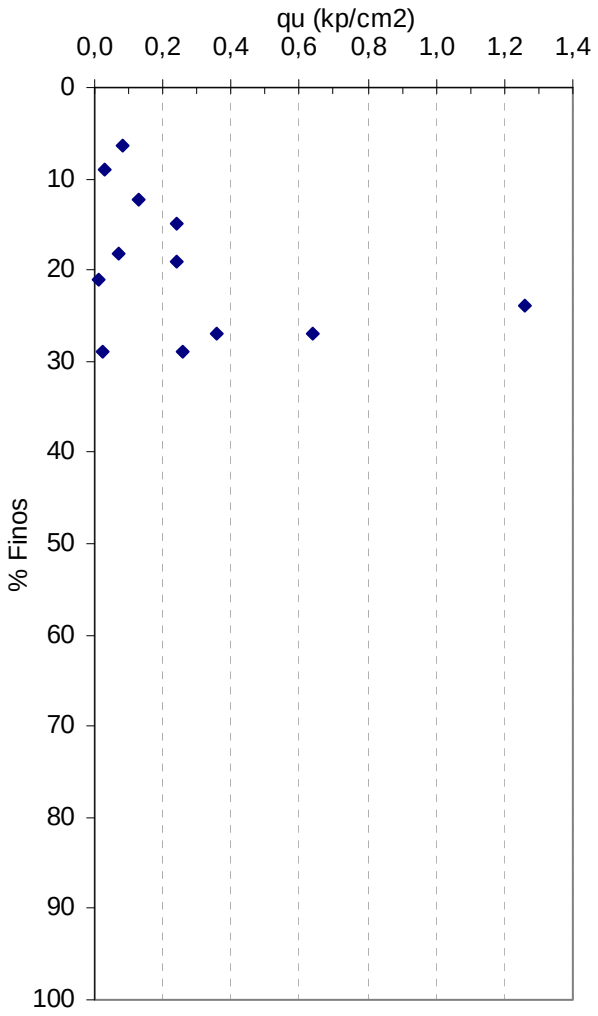


Figura 10. **Relación entre el porcentaje de finos y la resistencia a compresión simple.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS

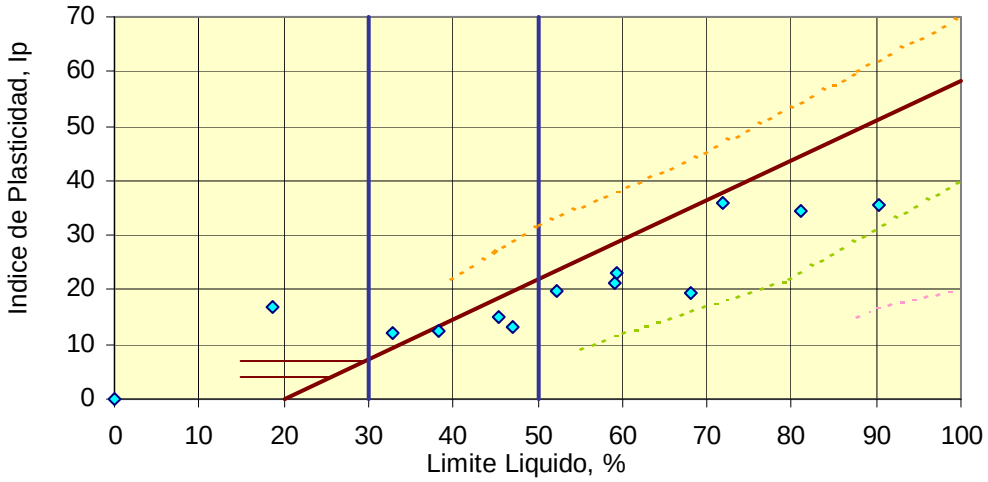


Figura 11. **Relación entre el índice de plasticidad y el límite líquido.**

CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD

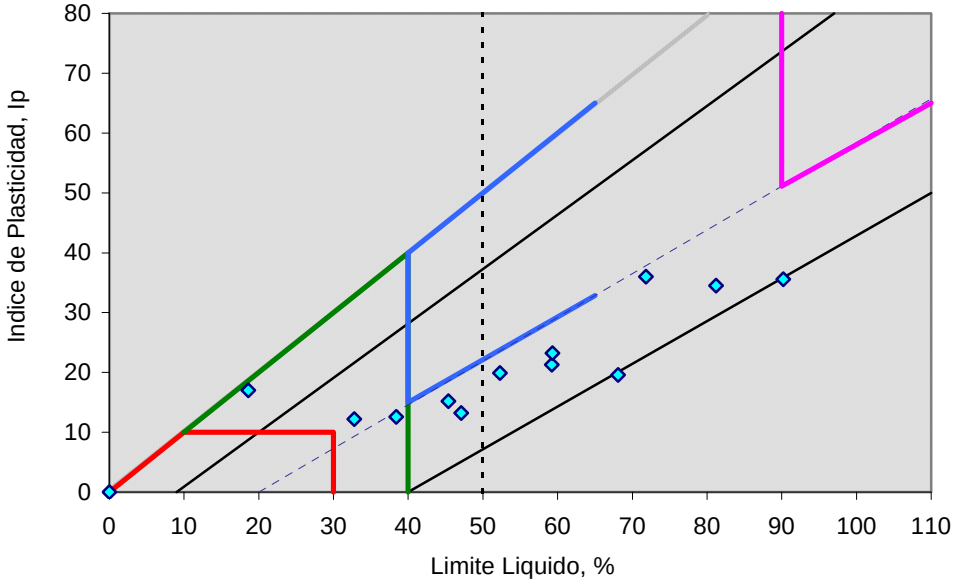


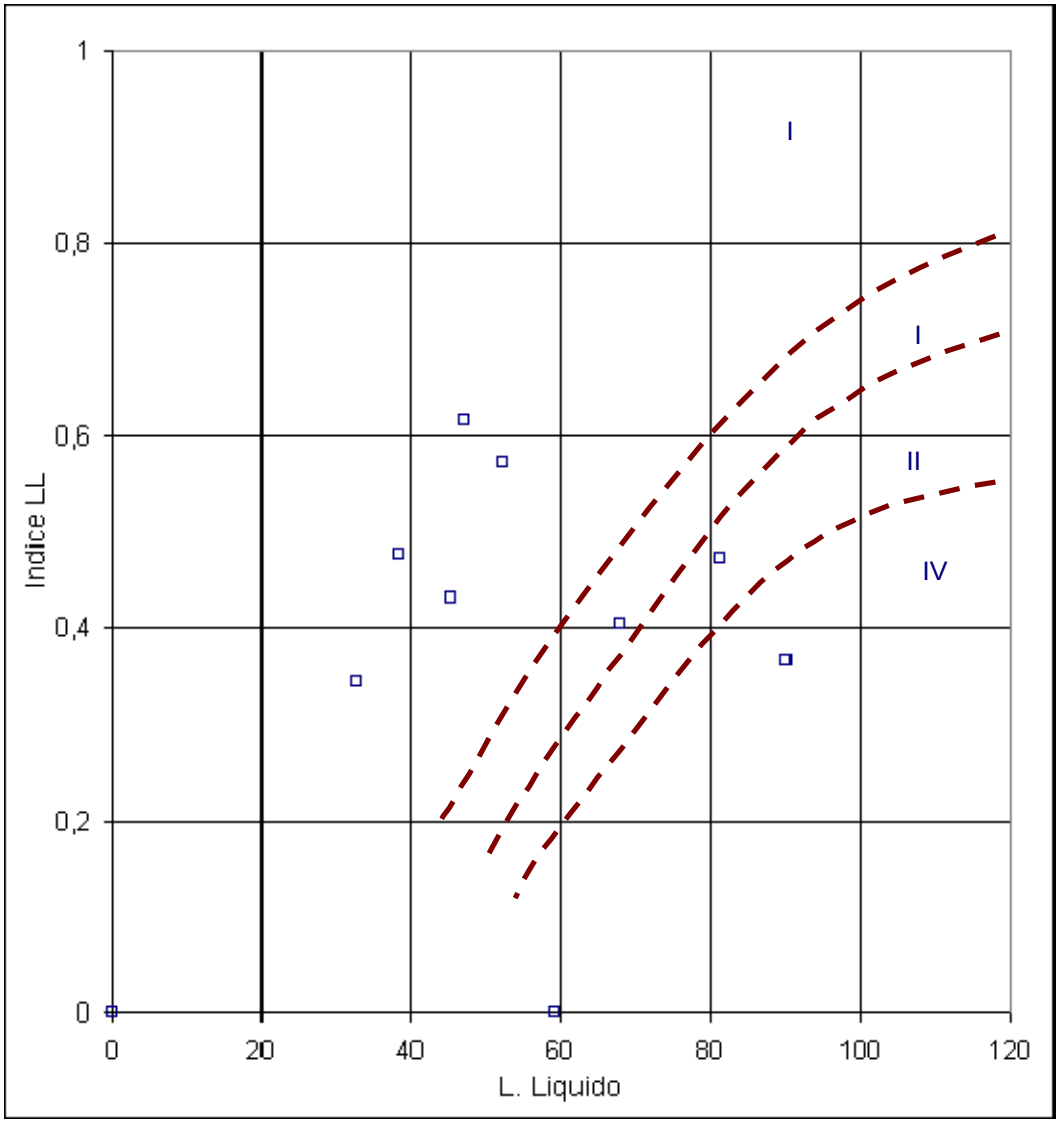
Figura 12. **Relación entre el índice de plasticidad y el límite líquido.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

OTEO (1986)



I	EXPANSIVIDAD NULA A BAJA
II	EXPANSIVIDAD BAJA A MEDIA
III	EXPANSIVIDAD MEDIA A ALTA
IV	EXPANSIVIDAD ALTA A MUY ALTA

Figura 13. **Gráfico de expansividad según OTEO.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

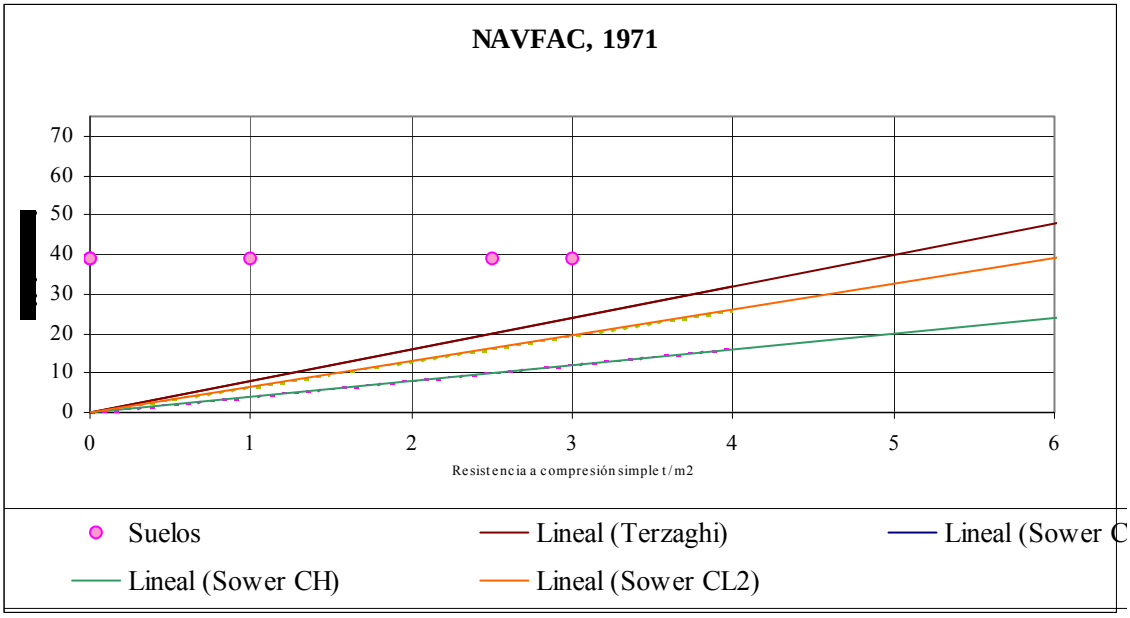


Figura 14. **Relación entre N30 y resistencia a compresión simple.**

PROPIEDADES DE LOS SUELOS ARCILLOSOS HUNT, 1984

Consistencia	N30	Resistencia qu (Kp/cm2)
Dura	> 30	> 4
Muy Rígida	de 15 a 30	2,0 - 4,0
Rígida	de 8 a 15	1,0 - 2,0
Media - Firme	de 4 a 8	0,5 - 1,0
Blanda	de 2 a 4	0,25 - 0,50
Muy Blanda	< 2	0 - 0,25

Tabla 6. Propiedades de los suelos arcillosos HUNT, 1984

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

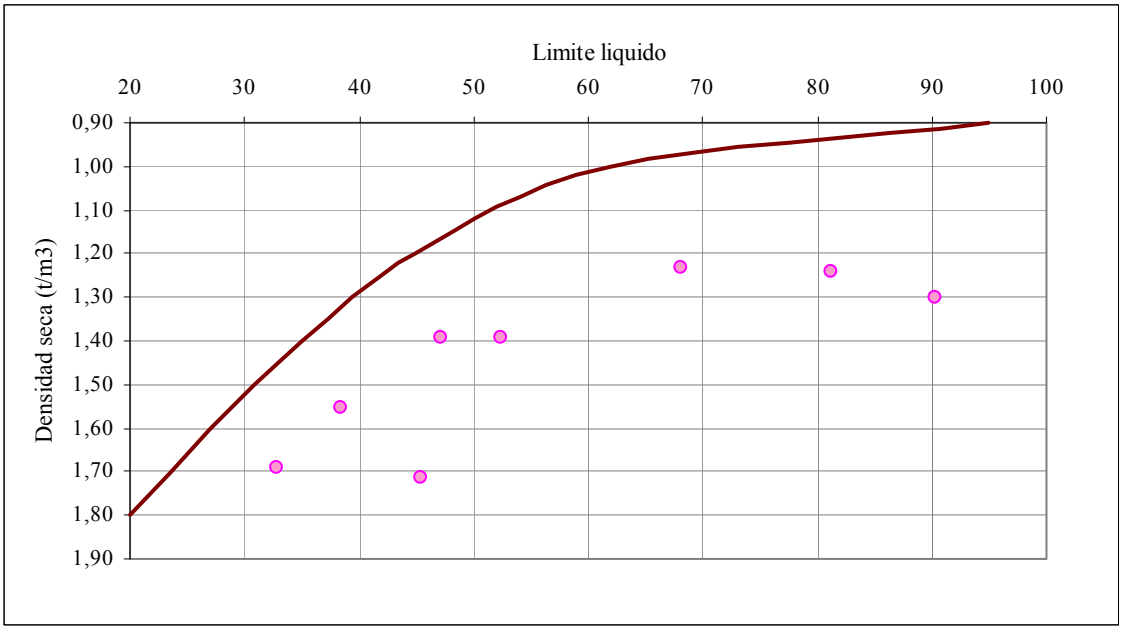


Figura 15. **Relación entre la densidad y límite líquido.**

POTENCIAL DE COLAPSO (CP%)	
CP %	**Riesgo**
0 a 1	No Colapsa
1 a 5	Colapso Moderado
5 a 10	Colapso Moderado
10 a 20	Colapso severo
> 20	Colapso muy severo

Tabla 7. **Potencial de colapso.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

EXPANSIVIDAD

En lo referente a la potencial expansividad que presentan estos suelos, se refiere el cambio de volumen derivado de variaciones importantes en el grado de saturación, se debe a causas fisicoquímicas propias de su naturaleza composicional, en la que se encuentran minerales arcillosos del grupo de la montmorillonita y vermiculita.

La tendencia a la retracción o entumecimiento de un suelo expansivo, depende fundamentalmente de su humedad inicial.

El índice de desecación nos da una idea aproximada sobre el grado de expansividad de los suelos arcillosos, relación directa de la humedad y el límite plástico (W/LP), cuando el índice de desecación es igual a 1 no existe riesgo de expansividad, cuando el valor Id es menor a 1, los suelos presentan peligro de cambio de volumen.

En seis de las muestras ensayadas El índice de desecación esta por debajo de 0.60,

Hay que tener en cuenta que para poder valorar el riesgo de expansividad en un suelo, a partir de las determinaciones del Id, es necesario tener en cuenta que debe tratarse de una suelo eminentemente arcilloso con un porcentaje de finos > 75%, sino la valoración no es representativa.

La calificación del estado del suelo en relación al índice de desecación es:

No peligroso	Marginal	Peligroso	Muy peligroso
>1	1 – 0.8	0.8 – 0.6	< 0.6

Tabla 8. **Clasificación del suelo en relación al índice de desecación.**

En el gráfico propuesto por Oteo para los suelos de Madrid (figura 13), podemos observar que parte de la nube de muestras queda representada en un campo de expansividad media-alta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación del Territorio
V I S A D O

Los datos obtenidos en uno de los ensayos edométricos indican que los materiales investigados pueden alcanzar hinchamientos del orden de 2.00 kp/cm^2

En definitiva se trata de un terreno potencialmente expansivo y por tanto, se tendrá en cuenta este comportamiento del suelo durante la ejecución de las obras.

Teniendo en cuenta que el proyecto contempla la impermeabilización total del vaso, se va a limitar la entrada de agua al sustrato y por tanto, las variaciones de humedad a largo plazo serán mínimas. Si se deberá cuidar la ejecución de la excavación, evitando exponer los frentes de excavación periodos muy prolongados, con objeto de no generar una degradación del talud a corto plazo por desecación.

ASIENTOS

A partir del ensayo edométrico realizado en una muestra tomada en el sondeo nº 1 entre 27,00 y 27,60 m. y que se considera representativa del conjunto de los suelos investigados, se determina la evolución de los asientos en el tiempo considerando una sobrecarga de 1,5 kp/cm^2.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

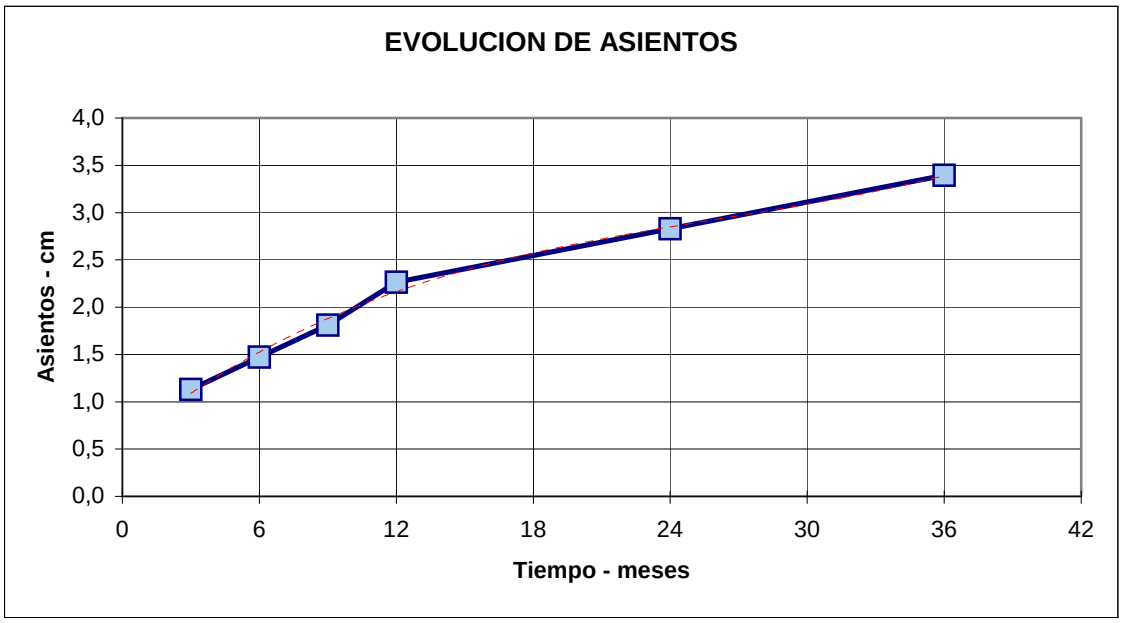


Figura 16. **Evolución de los asientos.**

Para un asiento máximo de 10 cm, el tiempo de consolidación serán 18 años.

El riesgo por asientos es bajo, además la sobrecarga neta no alcanzará 1,5 kp/cm^2, al producirse con la excavación una descarga de terreno muy importante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

5.- COMPORTAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DEL TERRENO. PERMEABILIDAD

En general las facies de transición que caracterizan la zona investigada se comportan en los primeros metros como transmisora, mientras que en profundidad es impermeable.

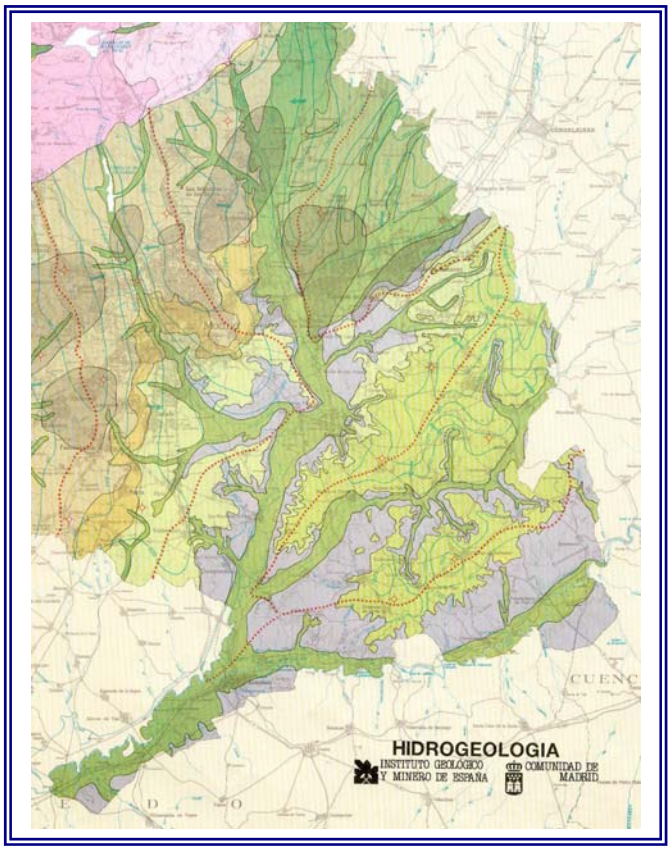


Figura 17. **Distribución de las unidades hidrogeológicas en la Comunidad de Madrid**

Los acuíferos cuaternarios son de escasa importancia en comparación con otras zonas de vega de la Comunidad de Madrid. Aún así, tradicionalmente un gran número de los pozos utilizados para riego se instalan en este acuífero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Podemos dividir el municipio en dos zonas. Una en la que las posibilidades de recursos subterráneos son escasas (zona oriental y norte) y el resto correspondería a otra en la que hay posibilidad de encontrar agua en menor o mayor cuantía.

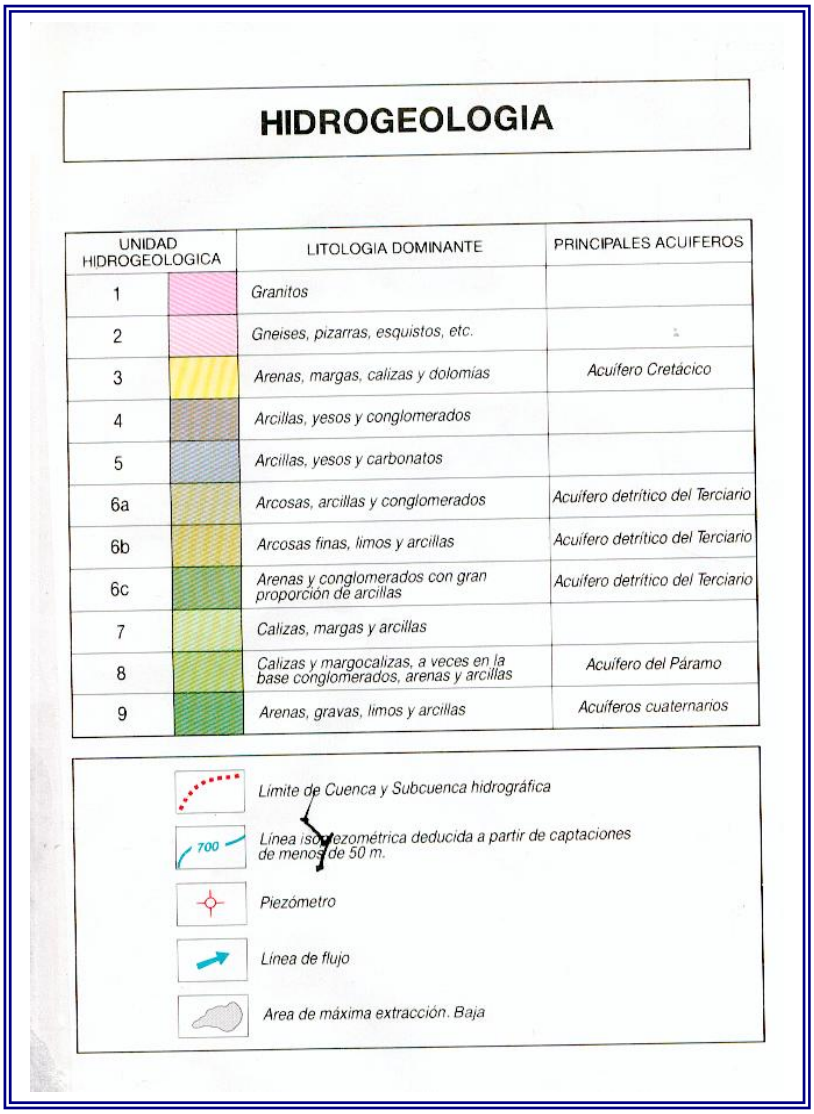


Figura 18. **Leyenda. Unidades hidrogeológicas.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
Cod: G-10-08-0195 VISADO

Se ha detectado la presencia del nivel freático a una profundidad de 28.50 m. en el sondeo nº 3 y algo de humedad en el sondeo nº 1. En un principio la excavación máxima puede alcanzar los 31 m. con respecto a la cota del sondeo nº 3., por tanto, afectaría al nuevo vaso, por ello será necesario proyectar un sistema de drenaje que garantice el desalojo del agua freática. No obstante, para llevar a cabo un control del comportamiento del nivel freático del substrato, se van a tomar lecturas periódicas en los piezómetros colocados en los tres sondeos, en diferentes épocas del año antes del inicio de las obras, con objeto de definir la entidad del nivel detectado y su incidencia final en las obras.

Para la caracterización de la permeabilidad general de los materiales afectados por el vertedero, se analizarán tanto los datos obtenidos "in situ", como los derivados del laboratorio (pruebas de permeabilidad, ensayos granulométricos....).

Para caracterizar "in situ" la permeabilidad se llevaron a cabo tres ensayos tipo Lefranc en diferentes tramos de los sondeos realizados. En la siguiente tabla se recogen los datos obtenidos en cada uno de ellos.

SONDEO-TRAMO ENSAYADO	PERMEABILIDAD (K = C * Q/H)
SR1 0.00 – 20.00 m.	$7.4 * 10^{-10}$ m/seg.
SR2 28.90 – 30.00 m.	$1.02 * 10^{-7}$ m/seg.
SR3 16.00 – 17.05 m.	$3.2 * 10^{-8}$ m/seg.

Tabla 9. Ensayos Lefranc.

Por otro lado, debemos considerar las permeabilidades puntuales obtenidas a partir de ensayos en laboratorio. En la tabla 7 se muestran los parámetros obtenidos:

SONDEO-cota muestra	PERMEABILIDAD
SR1 29.00 - 29.60 m.	$2.39* 10^{-9}$ m/seg.
SR2 28.95 – 29.55 m.	$4.40 * 10^{-8}$ m/seg.

Tabla 10. Ensayos Permeabilidad en laboratorio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
Cod: G-10-08-0195 V A D O

Considerando todos los datos obtenidos, podemos atribuir para el conjunto de los terrenos que constituyen el área donde se ubicara el nuevo vaso de vertido, tienen una permeabilidad muy baja con niveles impermeables, si bien requieren medidas correctoras para garantizar la impermeabilidad total del vaso según la normativa vigente y proteger el sustrato frente a los cambios de humedad.

Recomendaciones

La colocación de los residuos en el vertedero se hará de manera tal que garantice la estabilidad de la masa de residuos y estructuras asociadas, en particular para evitar los deslizamientos. Cuando se instale una barrera artificial, deberá comprobarse que el sustrato geológico, teniendo en cuenta la morfología del vertedero, es suficientemente estable para evitar asentamientos que puedan causar daños a la barrera.

Todo vertedero deberá estar situado y diseñado de forma que cumpla las condiciones necesarias para impedir la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas o de las aguas superficiales y garantizar la recogida eficaz de los lixiviados. La protección del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales durante la fase activa o de explotación del vertedero se conseguirá mediante la combinación de una barrera geológica y de un revestimiento artificial estanco bajo la masa de residuos.

Existe barrera geológica cuando las condiciones geológicas e hidrogeológicas subyacentes y en las inmediaciones de un vertedero tienen la capacidad de atenuación suficiente para impedir un riesgo potencial para el suelo y las aguas subterráneas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

La base y los lados del vertedero dispondrán de una capa mineral con unas condiciones de permeabilidad y espesor cuyo efecto combinado en materia de protección del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales sea por lo menos equivalente al derivado del requisito siguiente:

Vertederos para residuos no peligrosos: k 1.0×10^{-9} m/s; espesor ^{3} 1 m.
(k = coeficiente de permeabilidad; m/s = metro/segundo.)

Cuando la barrera geológica natural no cumpla las condiciones antes mencionadas, podrá complementarse mediante una barrera geológica artificial, que consistirá en una capa mineral de un espesor no inferior a 0,5 metros.

Además de las barreras geológica anteriormente descrita, deberá añadirse un revestimiento artificial impermeable bajo la masa de residuos y, con el fin de mantener en un mínimo la acumulación de lixiviados en la base del vertedero, un sistema de recogida de lixiviados.

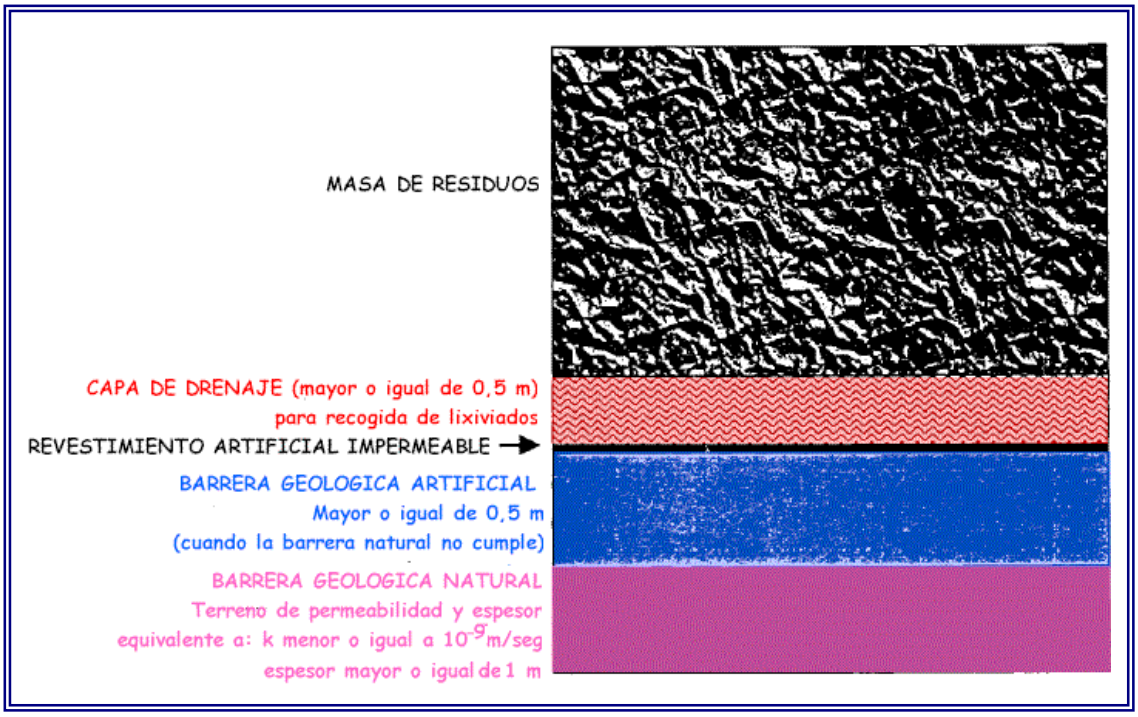


Figura 19. **Esquema tipo de impermeabilización.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Si consideramos las permeabilidades obtenidas y las características del terreno, resulta aconsejable medidas de protección frente a la contaminación. El espesor de la barrera geológica artificial no deberá ser inferior a 0,50 metros. Esta barrera tendrá dos objetivos, por un lado conseguir la total impermeabilidad del vaso y evitar así contaminación, y por otro, garantizar que no se producen cambios en la condiciones de humedad del sustrato natural, con esto último se evitará que los cambios de volumen derivados de la expansividad de estos materiales, puedan producir la rotura de las láminas de PEAD, geotextiles y geodrenes que constituyen parte del sistema de impermeabilización. Esta sección de impermeabilización se completará con un drenaje en el fondo del vaso que recogerá las aguas freáticas, si bien, se realizará un seguimiento del comportamiento del nivel freático para poder diseñar con garantías dicho drenaje.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

6.- EXCAVACIÓN. ESTABILIDAD DE TALUDES

El proyecto de la ampliación proyectado contempla una excavación máxima de 27 m. La mayor parte de los materiales que se verán afectados por el proyecto son removilizables con pala, únicamente las intercalaciones margosas pueden ofrecer mayor resistencia y solo las formaciones evaporíticos , pueden obligar a utilizar martillos rompedores. En general, estas dos formaciones más resistente están poco representadas y podemos hablar de un predominio de formaciones blandas en el conjunto de los materiales investigados.

Ripabilidad.

VELOCIDAD DE LAS ONDAS P EN LAS LITOLOGIAS MAS COMUNES			
Terreno Vegetal	*250 – 400 m/s*	*Pizarras*	*2500 - 4500 m/s*
Limos y arenas flojas	*350 - 500 m/s*	*Margas*	*2500 -4500 m/s*
Arenas y Gravas sueltas	*400 - 900 m/s*	*Calizas*	*300 - 5500 m/s*
Arenas y Gravas saturadas	*1500 - 1800 m/s*	*Areniscas*	*2000 - 4500 m/s*
Arcillas	*900 - 2500 m/s*	*Granitos*	*3500 - 5500 m/s*
Agua	*1450 – 1600 m/s*	*Sal*	*400 - 5000 m/s*

Tabla 11. **Velocidades de las ondas P en las litologías más comunes.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

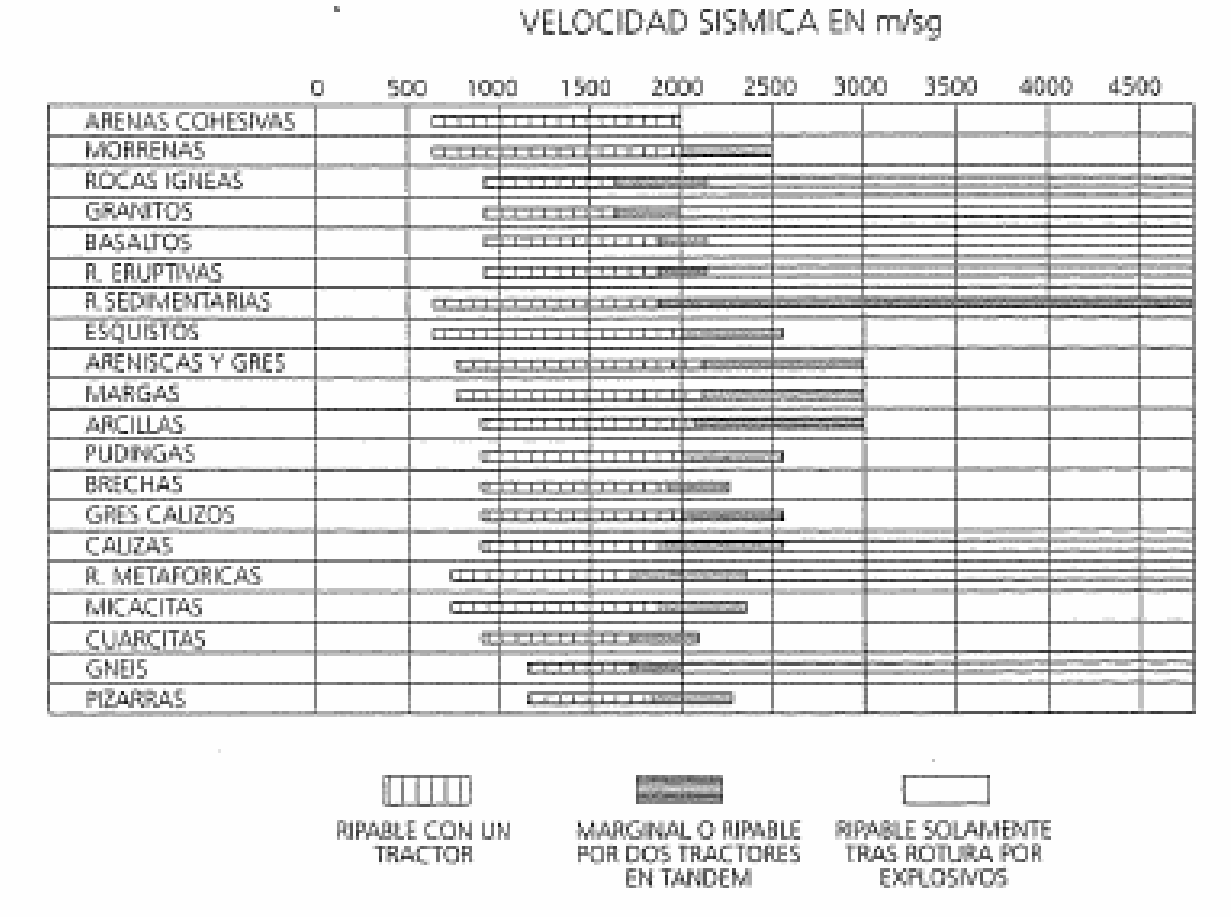


Figura 20. **Ripabilidad Y velocidad sísmica.**

Estabilidad de taludes

Los taludes naturales para este tipo de materiales presentan inclinaciones que oscilan entre 50-90º con un derrubio que cuando existe puede alcanzar 45º. En los frentes con predominio de facies margo-calcáreas los taludes verticales resultan muy estables, si bien, pueden producirse inestabilidades ligadas a erosiones diferenciales de las capas mas blandas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

En general, el proceso de inestabilidad a tener más en cuenta en el talud es la acumulación de los derrubios, con el consecuente chineo y caída de pequeños bloques a la calzada. Los procesos que originan estos derrubios derivan de una meteorización diferencial, formación de grietas de retracción en los niveles de arcillas (peñuelas) y arrastres por escorrentías de aguas de pluviales. Estos derrubios pueden alcanzar espesores importantes e inclinaciones próximas a los 40º.

A partir de un modelo facilitado por los proyectista se a realizado un estudio de estabilidad, para ello, considerando un margen de seguridad mayor, se a supuesto un terreno arcilloso predominante, considerando un ángulo de rozamiento de 25º y 28º. En ambos casos como se puede comprobar en los diagramas adjuntos. el diseño de taludes propuesto es muy estable con un coeficiente de seguridad por encima de 2,5 no creándose círculos de deslizamiento con coeficiente de seguridad inferior a 2.00.

Estas condiciones de seguridad se mantienen en taludes de hasta 30 m. con el diseño establecido.

En los rellenos pueden producirse más problemas de estabilidad, por tanto, se recomienda que estos no constituyan

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio

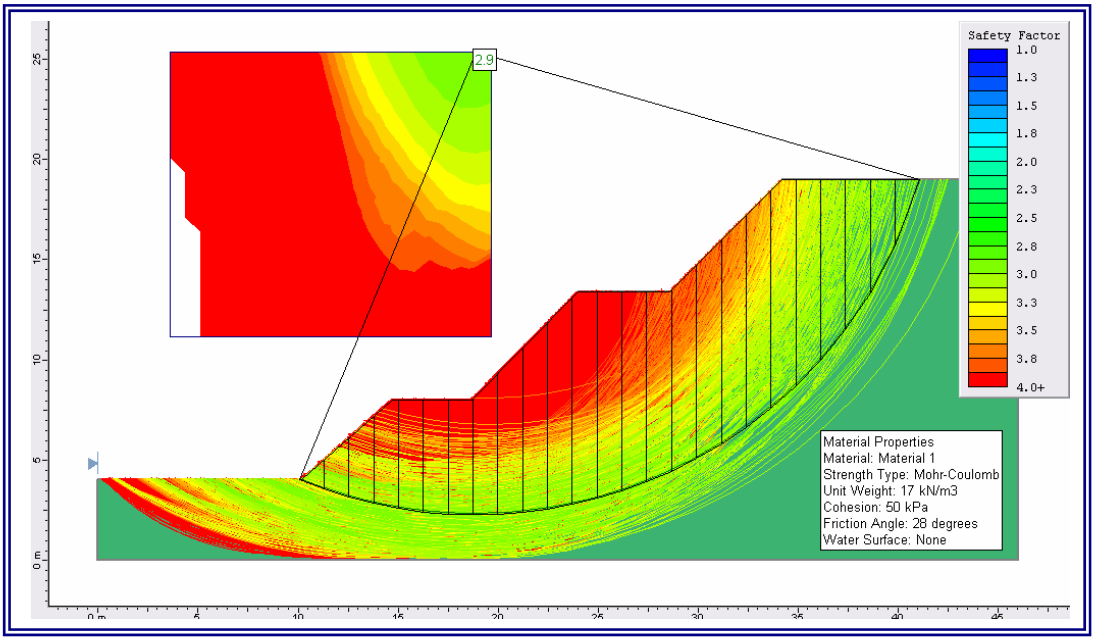


Figura 21. **Modelo 1.**

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: VERTEDERO PINTO 2010

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Failure Direction: Right to Left
Units of Measurement: SI Units
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Groundwater Method: Water Surfaces
Data Output: Standard
Calculate Excess Pore Pressure: Off
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off
Random Numbers: Pseudo-random Seed
Random Number Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Analysis Methods

Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Material: Material 1
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m3
Cohesion: 50 kPa
Friction Angle: 28 degrees
Water Surface: None

Global Minimums

Method: bishop simplified
FS: 2.906860
Center: 18.874, 25.365
Radius: 23.112
Left Slip Surface Endpoint: 10.060, 4.000
Right Slip Surface Endpoint: 41.092, 19.000
Resisting Moment=91963.4 kN-m
Driving Moment=31636.7 kN-m

Method: janbu simplified
FS: 2.633240
Center: 18.111, 25.365
Radius: 23.313
Left Slip Surface Endpoint: 8.781, 4.000
Right Slip Surface Endpoint: 40.538, 19.000
Resisting Horizontal Force=3315.21 kN
Driving Horizontal Force=1258.98 kN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio

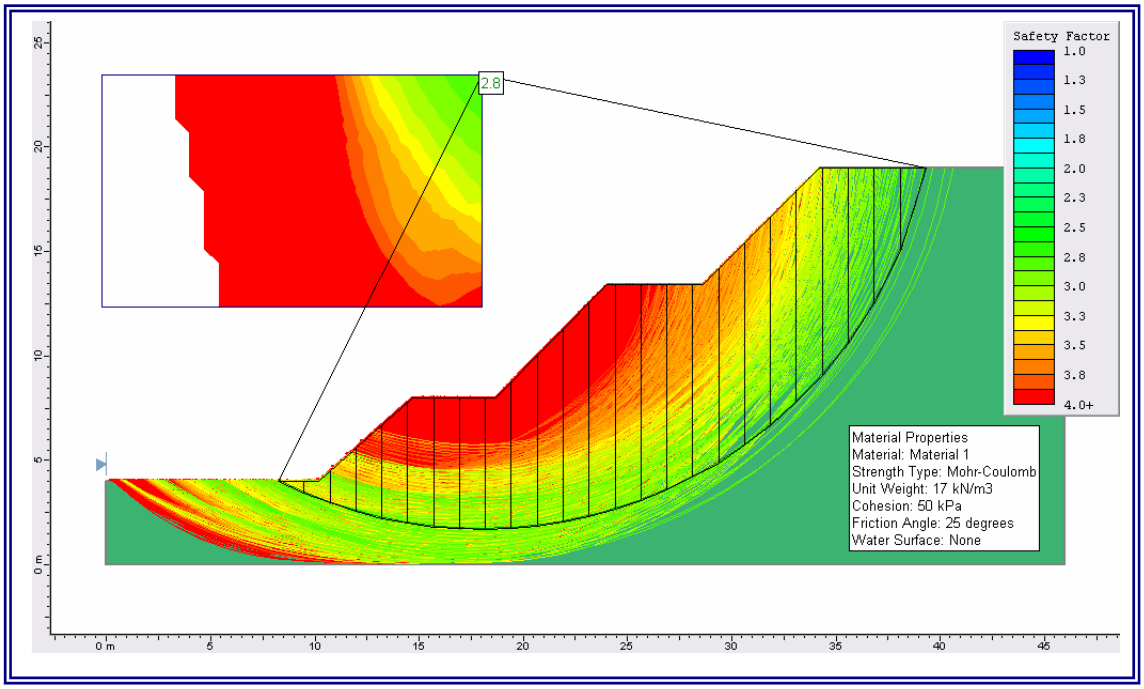


Figura 22. **Modelo 2**

Slide Analysis Information

Document Name

File Name: VERTEDERO PINTO 2010 - 2

Project Settings

Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Failure Direction: Right to Left
Units of Measurement: SI Units
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Groundwater Method: Water Surfaces
Data Output: Standard
Calculate Excess Pore Pressure: Off
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off
Random Numbers: Pseudo-random Seed
Random Number Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Comunidad de Madrid
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

Analysis Methods

Analysis Methods used:
Bishop simplified
Janbu simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Material: Material 1
Strength Type: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 17 kN/m3
Cohesion: 50 kPa
Friction Angle: 25 degrees
Water Surface: None

Global Minimums

Method: bishop simplified
FS: 2.778440
Center: 18.004, 23.443
Radius: 21.762
Left Slip Surface Endpoint: 8.229, 4.000
Right Slip Surface Endpoint: 39.308, 19.000
Resisting Moment=81251.1 kN-m
Driving Moment=29243.5 kN-m

Method: janbu simplified
FS: 2.513810
Center: 18.004, 23.443
Radius: 21.762
Left Slip Surface Endpoint: 8.229, 4.000
Right Slip Surface Endpoint: 39.308, 19.000
Resisting Horizontal Force=3051.05 kN
Driving Horizontal Force=1213.72 kN

En cualquier caso, será el autor del Proyecto el que deberá adoptar las medidas y soluciones que crea más aconsejables para la ampliación del vertedero de Pinto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
Madrid
Fecha 23/09/2010
Visado nº 65100904VR
Consejería de Medio Ambiente Vivienda y Ordenación de Territorio
V I S A D O

El presente informe consta de 51 páginas, numeradas correlativamente de la 1 a la 51.

Pinto, septiembre de 2010





Fdo:
ALICIA AGUILERA GARCIA

Licenciada C.C. Geológicas
Jefa de Área GTC - GTL

Fdo:
JUAN MANUEL SANCHEZ – CASAS

Licenciado C.C. Geológicas
Director del Departamento de Geotécnia



Fdo:
JUAN JOSÉ ENCINA

Ingeniero de Obras Públicas
Consejero Delegado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

ANEJOS

I. PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.
II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.
III. INFORMES DE RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

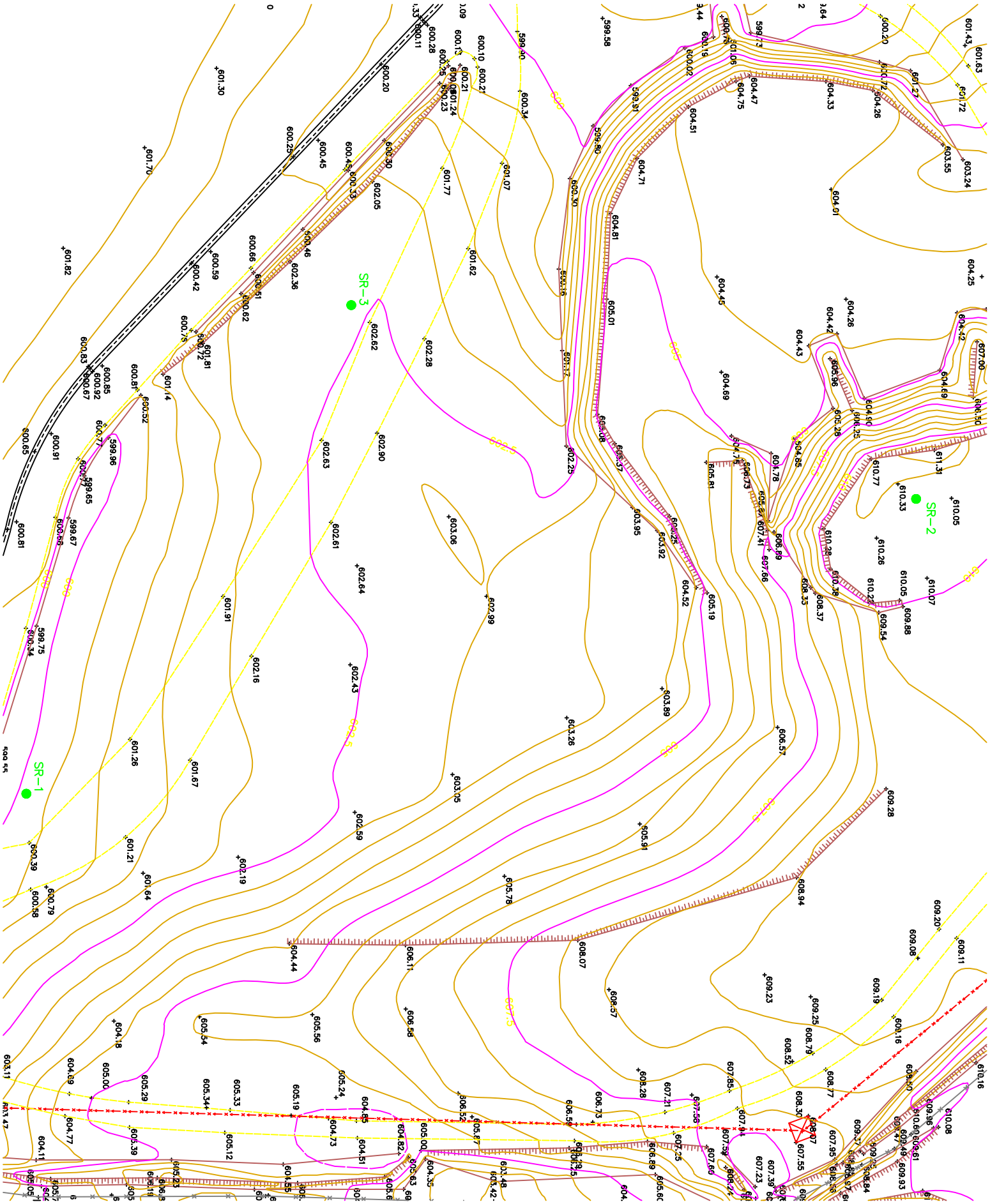
I. PLANO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

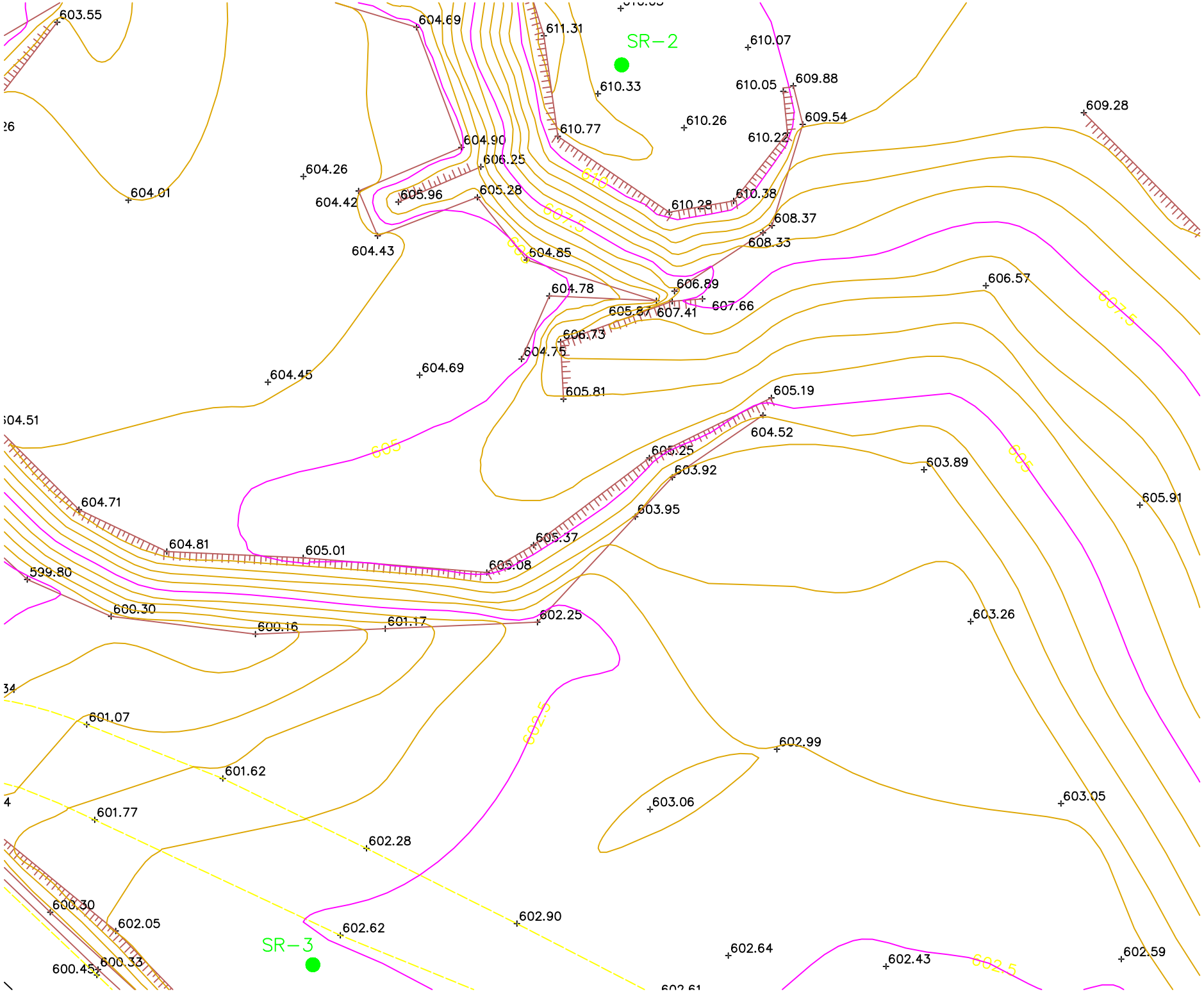
SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

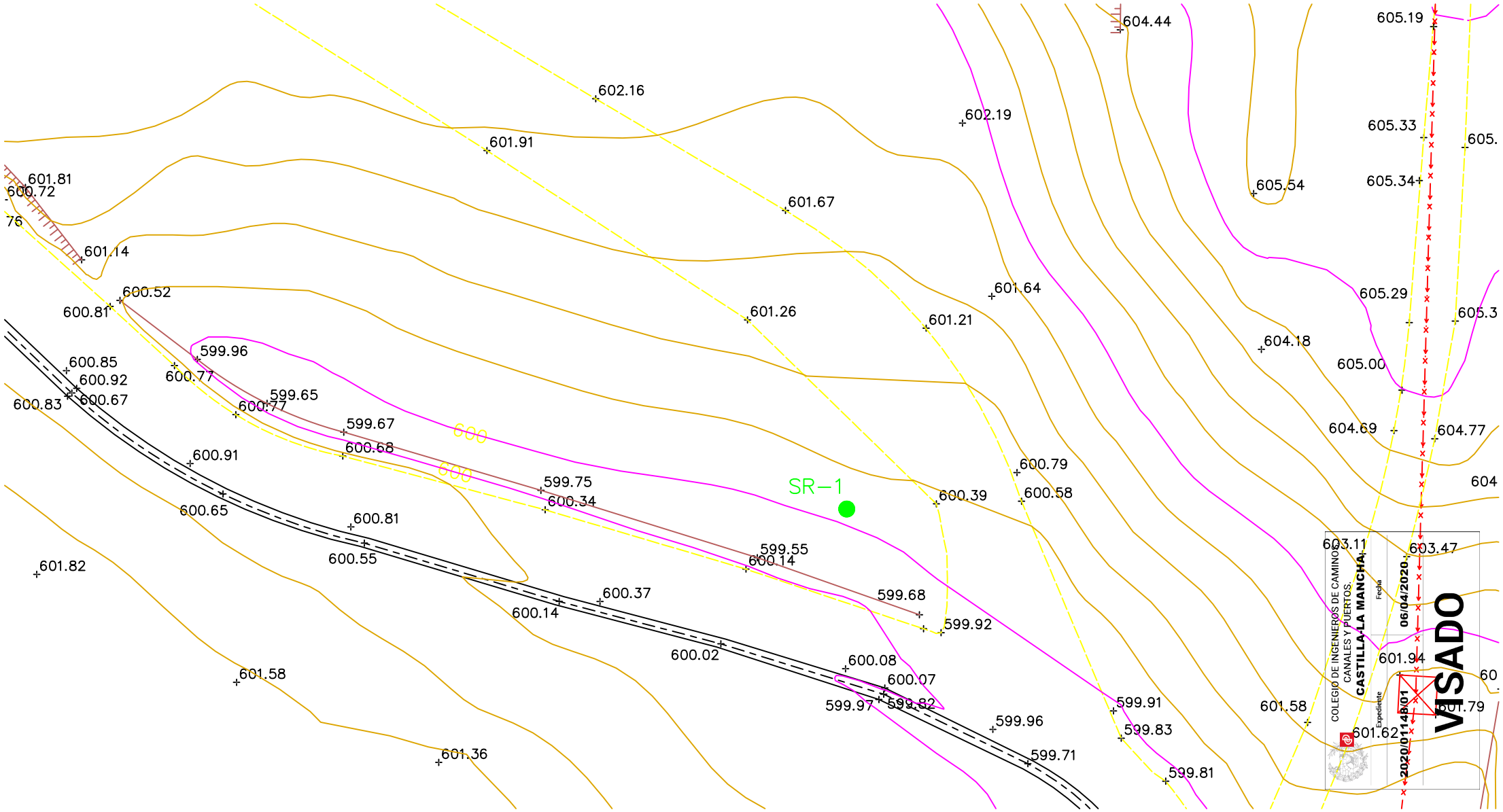


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: **2020/01148/01**

Fecha: **06/04/2020**

VISADO


602.16
601.91
601.67
602.19
604.44
605.19
605.33
605.34
605.54
601.81
600.72
601.14
600.52
600.81
601.26
601.21
601.64
605.29
604.18
605.00
599.96
600.77
599.65
600.77
600.85
600.92
600.67
600.83
599.67
600.68
600.91
599.75
600.34
600.65
600.81
600.55
SR−1
600.39
600.79
600.58
604.69
604.77
599.55
600.14
599.68
599.92
601.82
600.37
600.14
600.02
600.08
600.07
599.97
599.82
601.58
599.96
599.71
599.91
599.83
599.81
601.36
603.11
603.47
601.94
601.62
601.79
VISADO
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Fecha
06/04/2020
Expediente
2020/011401

II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Sondeo 1 :

Con una profundidad alcanzada de 30,05 m , y realizados ocho ensayos Spt , ocho ensayos de muestra inalterada y un ensayo de permeabilidad "Lefranc".



CAJA Nº1
De 0,00 m a 4,05 m
Muestra inalterada nº1
De 3,00 m a 3,60 m
SPT nº1
De 3,60 m a 4,05 m

CAJA Nº2
De 4,05 m a 6,50 m
Muestra inalterada nº

SPT nº



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº3
De 6,50 m a 9,10 m
Muestra inalterada nº2
De 7,00 m a 7,60 m
SPT nº2
De 7,60 m a 8,05 m

CAJA Nº4
De 9,10 m a 11,00 m
Muestra inalterada nº

SPT nº



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº5
De 11,00 m a 13,65 m
Muestra inalterada nº3
De 11,00 m a 11,40 m
SPT nº3
De 11,40 m a 11,85 m



CAJA Nº6
De 13,65 m a 16,30 m
Muestra inalterada nº4
De 15,00 m a 15,40 m
SPT nº4
De 15,40 m a 15,85 m

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº7
De 16,30 m a 18,70 m
Muestra inalterada nº

SPT nº

CAJA Nº8
De 18,70 m a 21,05 m
Muestra inalterada nº5
De 19,00 a 19,55 m
SPT nº5
De 19,55 m a 20,00 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº9
De 21,05 m a 23,00 m
Muestra inalterada nº

SPT nº



CAJA Nº10
De 23,00 m a 25,70 m
Muestra inalterada nº6
De 23,00 a 23,60 m
SPT nº6
De 23,60 m a 24,05 m

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº11
De 25,70 m a 28,50 m
Muestra inalterada nº7
De 27,00 m a 27,60 m
SPT nº7
De 27,60 m a 28,05 m

CAJA Nº12
De 28,50 m a 30,05 m
Muestra inalterada nº8
De 29,00 a 29,60 m
SPT nº8
De 29,60 m a 30,05 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Sondeo 2:

Con una profundidad alcanzada de 30.00 m , y realizados ocho ensayos Spt, ocho ensayos de muestra inalterada, y un ensayo de permeabilidad "Lefranc".



CAJA Nº1
De 0,00 m a 3,00 m
Muestra inalterada nº

SPT nº

CAJA Nº2
De 3,00 m a 6,00 m
Muestra inalterada nº

SPT nº



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº3
De 6,00 m a 9,00 m
Muestra inalterada nº

SPT nº

CAJA Nº4
De 9,00 m a 12,25 m
Muestra inalterada nº1
De 9,00 a 9,40 m
SPT nº1
De 9,40 m a 9,85 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº5
De 12,25 m a 15,55 m
Muestra inalterada nº2
De 12,25 m a 12,85 m
SPT nº2
De 12,85 m a 13,30 m
Muestra inalterada nº3
De 14,95 m a 15,55 m



CAJA Nº6
De 15,55 m a 18,85 m
SPT nº3
De 15,55 m a 16,00 m
Muestra inalterada nº4
De 18,25 m a 18,85 m

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº7
De 18,85 m a 22,45 m
SPT nº4
De 18,85 m a 19,30 m
Muestra inalterada nº5
De 20,95 m a 21,55 m
SPT nº5
De 21,55 m a 22,00 m

CAJA Nº8
De 22,45 m a 25,75 m
Muestra inalterada nº6
De 24,25 m a 24,85 m
SPT nº6
De 24,85 m a 25,30 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº9
De 25,75 m a 28,95 m
Muestra inalterada nº7
De 26,95 m a 27,55 m
SPT nº7
De 71,55 m a 28,00 m

CAJA Nº10
De 28,95 m a 3,.00 m
Muestra inalterada nº8
De 28,95 m a 29,55 m
SPT nº8
De 29,55 m a 30,00 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Sondeo 3:

Con una profundidad alcanzada de 30.00 m , y realizando ocho ensayos Spt, ocho ensayos de muestra inalterada, un ensayo de permeabilidad "Lefranc", y habiendo tomado tres testigos parafinados.



CAJA Nº1
De 0,00 m a 2,40 m
Muestra inalterada nº

SPT nº

CAJA Nº2
De 2,40 m a 5,10 m
Muestra inalterada nº1
De 3,00 m a 3,60 m
SPT nº1
De 3,60 m a 4,05 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº3
De 5,10 m a 7,80 m
Muestra inalterada nº2
De 6,30 m a 6,90 m
SPT nº2
De 6,90 m a 7,35 m

CAJA Nº4
De 7,80 m a 11,10 m
Muestra inalterada nº3
De 9,00 m a 9,60 m
SPT nº3
De 9,60 m a 10,05 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



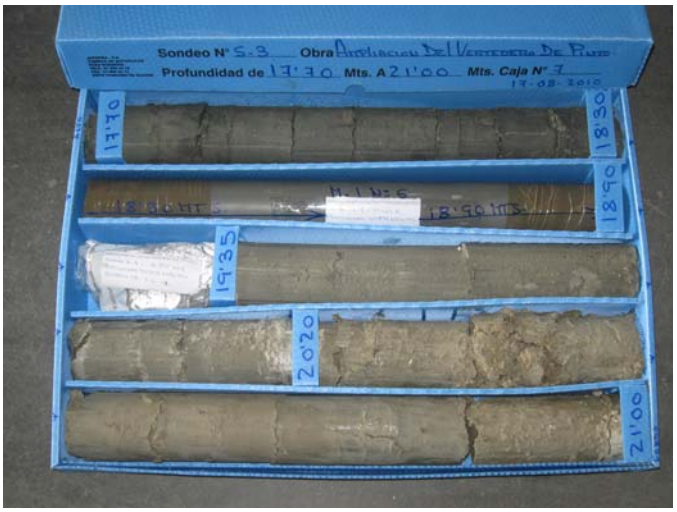
CAJA Nº5
De 11,10 m a 14,40 m
Muestra inalterada nº4
De 12,30 m a 12,90 m
SPT nº2
De 12,90 m a 13,35 m

CAJA Nº6
De 14,40 m a 17,70 m
Muestra inalterada nº5
De 15,00 m a 15,40 m
SPT nº3
De 15,40 m a 15,85 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº7
De 17,70 m a 21,00 m
Muestra inalterada nº6
De 18,30 m a 18,90 m
SPT nº6
De 18,90 m a 19,35 m

CAJA Nº8
De 21,00 m a 24,40 m
Muestra inalterada nº7
De 21,00 m a 21,60 m
SPT nº7
De 21,60 m a 22,05 m
SPTnº8
De 23,80 m a 24,00 m
Testigo parafinado nº1
De 24,00 m a 24,40 m



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad



CAJA Nº9
De 24,40 m a 27,40 m
Testigo parafinado nº2
De 27,00 m a 27,40 m
SPT nº

CAJA Nº10
De 27,40 m a 30,00 m
Muestra inalterada nº

SPT nº

Testigo parafinado nº3
Se rompe



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

III. INFORME DE RESULTADOS DE CAMPO Y LABORATORIO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

INFORME REFª Nº: 10/820

CÓDIGO: G-10-08-095-E

ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE PINTO (MADRID)

Acreditado por la Comunidad de Madrid en fecha 01/03/05 publicado en el B.O.C.M del día 19/04/05
SERGEYCO, S.A. con dirección en Pinto (Madrid), Parque Industrial de Pinto, Nave D-8. Carretera de Pinto a San Martín de la Vega, km. 0,500, se encuentra **ACREDITADA** por la **COMUNIDAD DE MADRID**, en las siguientes Áreas :
EHA: Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º.
GTC: Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos.
GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º.
EAP: Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios.
EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios.
VSG: Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º.
AM: Área de albañilería:
- **AFC:** Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.
- **AFH:** Área de control de los materiales de fábricas de piezas cerámicas.
- **ACC:** Área de control de los materiales de cubiertas de piezas cerámicas.
- **ACH:** Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón.
- **APC:** Área de control de los materiales de pavimentos de piezas cerámicas.
- **APH:** Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.
- **AMC:** Área de control de morteros para albañilería.

Nº del Registro General de laboratorio acreditado: Nº 03035EHA05, Nº 03036GTC05, Nº 03037GTL05, Nº 03038EAP05, Nº 03039EAS05, Nº 03040VSG05, Nº 03041AFC05, Nº 03042AFH05, Nº 03043ACC05, Nº 03044ACH05, Nº 03045APC05, Nº 03046APH05, Nº 03047AMC05.
Acreditado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha en EHF y GTC, publicado en el DOCM el 28-02-05.
Acreditado por la Junta de Andalucía en EHA, publicado en el BOJA el 19-10-05.

Pinto, septiembre de 2010

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

ÍNDICE

1.- PETICIONARIO

2.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA.

3.- ENSAYOS SOLICITADOS.

4.- RESULTADOS DE ENSAYOS.

4.1.- TESTIFICACIÓN DEL SONDEO.

4.2.- ENSAYOS LEFRANC.

4.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

1.- PETICIONARIO.

CONSEJERÍA , MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y ORDENACION DEL TERRITORIO

DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

Subdirección General de Gestión de Residuos y Calidad Hídrica

Área de Infraestructuras

C/ Alcalá, 16, 28014 Madrid.

2.- DENOMINACIÓN DE LA OBRA.

Informe geotécnico para la redacción del Proyecto de ampliación del Vertedero de residuos urbanos de Pinto (Madrid).

3.- ENSAYOS SOLICITADOS.

Campo:

- **Tres (3) Ensayos mecánicos a rotación con extracción continua de testigo mediante sonda TP 400D.**
- **Veintitrés (23) Muestra inalterada XP P94-202.**
- **Dos (2) Testigos parafinados.**
- **Veinticuatro (24) SPT UNE 103.800//92.**
- **Tres (3) Ensayos de permeabilidad "Lefranc".**

Laboratorio:

- **Quince (15) Análisis granulométricos por tamizado UNE 103.101/95.**
- **Quince (15) Límites de Atterberg UNE 103.103/94 – 103.104/94.**
- **Doce (11) Ensayo de Compresión Simple UNE -103-400/93.**
- **Catorce (14) Determinación de la humedad natural UNE 103.300/93.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

- **Trece (13) Determinación de la densidad aparente UNE 103-301/94.**
- **Dos (2) Ensayos de Edométricos UNE 103.405/94.**
- **Tres (3) Determinación cuantitativa de sulfatos UNE 103.201**
- **Tres (3) Determinación de la permeabilidad en aparato Triaxial**
- **Un (1) Ensayo Triaxial en celula de 1,5" de tres probetas sin consolidar, rotura sin drenaje y sin medida de presiones intersticiales (UU) UNE 103402.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

4. RESULTADOS DE ENSAYOS.

4.1 TESTIFICACIÓN DE LOS SONDEOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 1	
COTA:	
INCLINACION: 90º	
INICIO: 02-08-10	
FINAL: 04-08-10	

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	ø (mm)	COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE # 200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m3)	NIVEL FREAT.
2.00	2.00						RELLENOS . SE COMPRIMEN.								
3.00			MI	86	3.00-3.60			84.6	52.3	19.9	MH		30.0	1.80	
4.05			SPT	51	3.60-4.05 (9-11-15)	26									
8.10	6.10						ARCILLAS DE TONALIDAD VERDOSA BLANQUECINA, CON INTERCALACIONES VERDOSAS, MUY PLÁSTICAS, PASADAS LIMOSAS Y NIVELES CENTIMÉTRICOS DE MARGAS Y MARGO-CALIZA.								
7.60			MI	86	7.00-7.60										
8.05			SPT	51	7.60-8.05 (8-9-19)	28									
9.60	1.50						ARCILLA DE TONALIDAD VERDOSA, LAMINADA Y CON INTERCALACIONES DE ARENA FINA Y LIMOS MICÁCEOS.								
10	6.90						ARCILLA LIMOSA DE TONALIDAD VERDOSA, CON INTERCALCIONES DE ARCILLA PLÁSTICA, Y PEÑUELAS.								

Unidades en metros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Nº Expediente 2020/011 3/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera Garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 1
COTA:
INCLINACION: 90º
INICIO: 02-08-10
FINAL: 04-08-10

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	ø (mm)	COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE ø 200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m³)	NIVEL FREAT.
11			MI	86	11.00-11.40			82.1	59.2	21.3	MH				
			SPT	51	11.40-11.85 (9-9-11)	20									
12															
13	6.90						ARCILLA LIMOSA DE TONALIDAD VERDOSA, CON INTERCALACIONES DE ARCILLA PLÁSTICA, Y PEÑUELAS.								
14															
15			MI	86	15.00-15.40										
			SPT	51	15.40-15.85 (14-12-16)	28									
16															
	16.50														
17															
18	6.40						ARCILLA LIMOSA DE TONALIDAD VERDOSA, CON INTERCALACIONES DE LIMOS ARCILLOSOS.								
19			MI	86	19.00-19.55			93.1	45.4	15.2	ML	0.24	19.6	2.04	
			SPT	51	19.55-20.00 (10-12-15)	27									
20															

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/0[illegible]48/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera Garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 1	
COTA:	
INCLINACION: 90º	
INICIO: 02-08-10	
FINAL: 04-08-10	

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	ø (mm)	COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE ø 200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m3)	NIVEL FREAT.
21															
	6.40						ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD VERDOSA, CON INTERCALACIONES DE LIMOS ARCILLOSOS.								
22															
	22.90														
23			MI	86	23.00-23.60										
			SPT	51	23.60-24.05 (12-8-12)	20									
24															
25															
26															
	7.10						ARCILLA DE TONALIDAD VERDOSA, CON INTERCALACIONES DE ARENA MUY FINA Y LIMOS ARCILLOSOS DE TONALIDAD VERDE OSCURA, Y PÁTINAS DE OXIDACIÓN.								
27			MI	86	27.00-27.60			51.3	90.2	35.6	MH	0.36	33.1	1.73	
			SPT	51	27.60-28.05 (7-11-14)	25									
28															
29			MI	86	29.00-29.60			77.1	81.2	34.5	MH	0.26	38.4	1.72	
			SPT	51	29.60-30.05 (10-16-19)	35									
30	30.05						FIN DEL SONDEO A 30.05 m								

Se quedan instalados 30 m de tubería piezométrica

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/07-48/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 2
COTA:
INCLINACION: 90°
INICIO: 16-08-10
FINAL: 17-08-10

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	TOMA DE MUESTRAS ø (mm)	TOMA DE MUESTRAS COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE # 200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m3)	NIVEL FREAT.
8.40	8.40						RELLENOS. SUELOS DE LA ZONA REMOVILIZADOS.								
12.00	3.60		MI	86	9.00-9.40		ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD BLANQUECINA, MUY CARBONATADAS, PRESENTANDO ALGUNA INTERCALACIÓN DE CARACTER CENTIMÉTRICO DE MARGAS Y ALGUNA PASADA DE LIMOS.	86.8	68.1	19.6	MH	0.03	27.6	1.57	
			SPT	51	9.40-9.85 (10-20-26)	46									

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/04-148/01
Fecha 05/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Unidades en metros.

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera Garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 2
COTA:
INCLINACION: 90º
INICIO: 16-08-10
FINAL: 17-08-10

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	TOMA DE MUESTRAS ϕ (mm)	TOMA DE MUESTRAS COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE ϕ 200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m3)	NIVEL FREAT.
12			MI	86	12.25-12.85			56.4	32.8	12.2	CL	0.13	11.3	1.88	
13			SPT	51	12.85-13.30 (19-21-18)	39									
14															
15	6.90		MI	86	14.95-15.55		ARCILAS LIMOSAS DE TONAIDAD BLANQUECINA, MUY CARBONATADAS, PRESENTANDO ALGUNA INTERCALACIÓN DE CARACTER CENTIMÉTRICO DE MARGAS Y ALGUNA PASADA DE LIMOS.	46.4	38.4	12.6	SM	0.24	18.3	1.83	
			SPT	51	15.55-16.00 (28-32-41)	73									
16															
17															
18			MI	86	18.25-18.85										
19			SPT	51	18.85-19.30 (35-28-31)	59									
20															

Unidades en metros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01-08/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera Garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 2	
COTA:	
INCLINACION: 90º	
INICIO: 16-08-10	
FINAL: 17-08-10	

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	ϕ (mm)	COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE #200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m3)	NIVEL FREAT.
							ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD BLANQUECINA, MUY CARBONATADAS, PRESENTANDO ALGUNA INTERCALACIÓN DE CARACTER CENTIMÉTRICO DE MARGAS Y ALGUNA PASADA DE LIMOS.								
20.40															
21			MI	86	20.95-21.55			93.8	47.1	13.2	ML	0.01	29.0	1.79	
			SPT	51	21.55-22.00 (15-17-36)	53									
22															
23															
24	7.60		MI	86	24.25-24.85		ARCILLAS DE TONALIDAD VERDOSA, CON ABUNDANTES PRECIPITADOS DE CARBONATOS, QUE ALTERNAN CON CAPAS DE ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD MARRÓN CLARA, CON ABUNDANTES PÁTINAS DE OXIDACIÓN.								
25			SPT	51	24.85-25.30 (26-27-38)	65									
26															
27			MI	86	26.95-27.55										
			SPT	51	27.55-28.00 (31-30-31)	61									
28															
28.00															
29	2.00		MI	86	28.95-29.55		ARCILLAS DE TONALIDAD VERDOSA, CON INTERCALACIONES DE PEÑUELAS.	73.2	45.3	21.8	ML	0.03	15.1	1.73	
			SPT	51	29.55-30.00 (18-23-18)	41									
30							FIN DEL SONDEO A 30.00 m								
30.00															

Se quedan instalados 30 m de tubería piezométrica

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/0[illegible]48/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 3	
COTA:	
INCLINACION: 90º	
INICIO: 17-08-10	
FINAL: 18-08-10	

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	TOMA DE MUESTRAS ϕ (mm)	TOMA DE MUESTRAS COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE # 200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m3)	NIVEL FREAT.
0.80	0.80						SUELOS REMOVILIZADOS.								
1															
2															
3			MI	86	3.00-3.60										
			SPT	51	3.60-4.05 (9-10-11)	21									
4															
5							ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD BLANQUECINA, MUY CARBONATADAS, PRESENTANDO ALGUNA INTERCALACIÓN DE CARACTER CENTIMÉTRICO DE MARGAS Y ALGUNA PASADA DE LIMOS.								
6			MI	86	6.30-6.90			40.8	48.6	17.0	SM	0.08	18.7	1.75	
7			SPT	51	6.90-7.35 (14-15-19)	34									
8															
9			MI	86	9.00-9.60										
			SPT	51	9.60-10.05 (12-13-12)	25									
10	9.20														
10.00															

Unidades en metros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/011468/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera Garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 3	
COTA:	
INCLINACION: 90º	
INICIO: 17-08-10	
FINAL: 18-08-10	

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	ø (mm)	COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE #200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (t/m3)	NIVEL FREAT.
11															
12	5.70		MI	86	12.30-12.90		ARCILLAS DE TONALIDAD VERDOSA, CON ABUNDANTES PRECIPITADOS DE CARBONATOS, QUE ALTERNAN CON CAPAS DE ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD MARRÓN CLARA, CON ABUNDANTES PÁTINAS DE OXIDACIÓN.								
13			SPT	51	12.90-13.35 (21-14-17)	31									
14															
15			MI	86	15.00-15.40										
			SPT	51	15.40-15.85 (26-25-41)	66									
	15.70														
16															
17	2.80						ARCILLAS DE TONALIDAD VERDOSA, LAMINADA, MUY PLÁSTICA, CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS LIMOSAS.								
18			MI	86	18.30-18.90			81.0	59.3	23.2	MH	0.07	28.7	1.86	
	18.50														
19	1.70		SPT	51	18.90-19.35 (18-44-48)	R	ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD MARRÓN VERDOSA, CARBONATADAS, CON INTERCALACIONES DE ARENAS YESÍFERAS, Y ABUNDANTES PÁTINAS DE OXIDACIÓN.								
20															

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/0[illegible]48/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

LABORATORIO ACREDITADO B.O.C.M 19/4/05
AREAS: EHA - GTC - GTL - EAP - EAS - VSG
AM (AFC - AFH - ACC - ACH - APC - APH - AMC)

FICHA DE SONDEO

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO (MADRID)

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE COMUNIDAD DE MADRID

Fdo: Alicia Aguilera Garcia
Jefa área GTC - GTL

SONDEO Nº 3
COTA:
INCLINACION: 90º
INICIO: 17-08-10
FINAL: 18-08-10

PROFUNDIDAD METROS	ESPESOR ESTRATO	COLUMNA LITOLOGICA	TOMA DE MUESTRAS TIPO	TOMA DE MUESTRAS ø (mm)	TOMA DE MUESTRAS COTAS (m)	N30 S.P.T.	NATURALEZA DEL TERRENO	PASE ø 200	LIMITE LIQUIDO	INDICE PLAST.	CLASIFIC. U.S.C.S.	C.SIMPLE (MPa)	HUME. NATUR.	ρ (T/m3)	NIVEL FREAT.
21			MI	86	21.00-21.60										
	7.60		SPT	51	21.60-22.05 (14-12-16)	28	ARCILLAS LIMOSAS DE TONALIDAD MARRÓN VERDOSA, CARBONATADAS, CON INTERCALACIONES DE ARENAS YESÍFERAS, Y ABUNDANTES PÁTINAS DE OXIDACIÓN.								
22															
23															
	23.20														
			SPT	51	23.80-24.00 (47-50)	R		90.5	71.8	36.0	MH				
24			TP	86	24.00-24.40							1.26	7.1	2.08	
25															
	4.80						YESOS. AGREGADOS DE YESOS FIBROSOS Y ESPECULARES, EN UNA MATRIZ DE MARGA YESÍFERAS DE TONALIDAD MARRÓN.								
26															
27			TP	86	27.00-27.40							0.64	10.3	2.17	
	28.00														
28															
29	2.00						ARCILLAS DE TONALIDAD VERDOSA, CON PRECIPITADOS DE YESO Y PASADAS DE LIMOS MICÁCEOS.								
							FIN DEL SONDEO A 30.00 m								
30	30.00														

Se quedan instalados 30,00 m de tubería piezométrica

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/0[illegible]148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

4.2. ENSAYOS LEFRANC.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Localización: **Sondeo Sr-1** **Profundidad 0,00 - 20,00 metros**

ENSAYO DE PERMEABILIDAD "LEFRANC" A CARGA VARIABLE

DATOS DEL SONDEO

Diámetro del sondeo (mm): **d**	110
Profundidad del nivel freático en el sondeo (m): **F**	
Altura de agua sobre el terreno cuando se inicia lel ensayo (m): **I**	0,00

PROFUNDIDAD DEL TRAMO ENSAYADO

Superior (m): **L**	0,00	Longitud ensayada (m): **h**	20,00
Inferior (m): **P**	20,00		

DATOS DEL ENSAYO

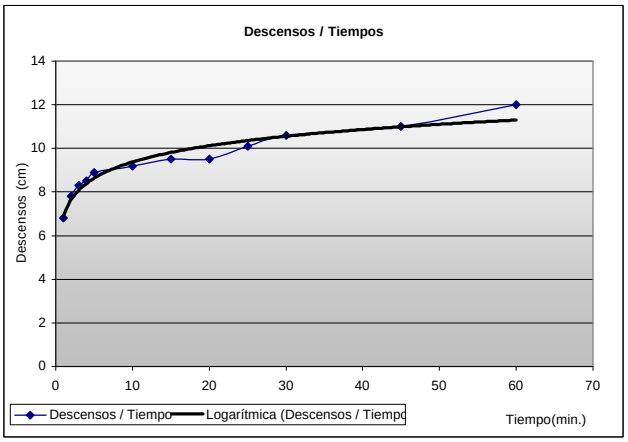
Tiempo (min.): **t**	30,0	Tiempo (s):	1800
Profundidad inicial (m.): **Hi**			19,94
Profundidad final (m.): **Hf**			19,88
Diámetro interior de la entubación o del sondeo (m):			0,11

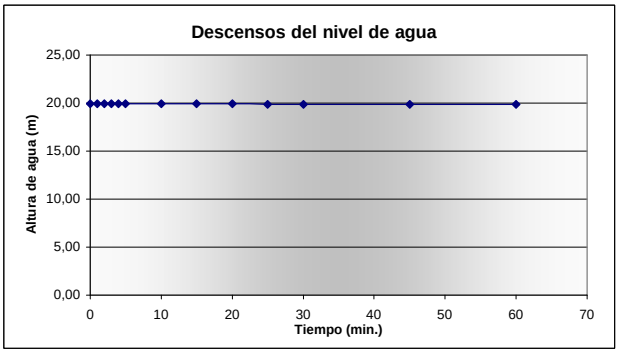
Tiempo (min.)	Intervalo de tiempo (min.)	Descenso acumulado del nivel (cm)	Descenso del nivel (cm)	Altura del nivel (m):
0	0	6,0	6,0	19,94
1	1	6,8	0,8	19,93
2	1	7,8	1,0	19,92
3	1	8,3	0,5	19,92
4	1	8,5	0,2	19,92
5	1	8,9	0,4	19,91
10	5	9,2	0,3	19,91
15	5	9,5	0,3	19,91
20	5	9,5	0,0	19,91
25	5	10,1	0,6	19,90
30	10	10,6	1,1	19,89
45	15	11,0	0,4	19,89
60	15	12,0	1,0	19,88

RESULTADOS

PERMEABILIDAD LEFRANC	K (m/s) =	7,4652E-10

N.F. inicial	





Jiménez Salas (1981).

$$K = \frac{(d)^2 \cdot Ln\left(\frac{2h}{d}\right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot Ln\frac{Hi}{Hf}$$

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931480
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera Correa
Jefa de Área Geotecnia

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931480
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

Localización: **Sondeo Sr-2** **Profundidad 28,90 - 30,00 metros**

ENSAYO DE PERMEABILIDAD "LEFRANC" A CARGA VARIABLE

DATOS DEL SONDEO

Diámetro del sondeo (mm): **d**	110
Profundidad del nivel freático en el sondeo (m): **F**	14,60
Altura de agua sobre el terreno cuando se inicia lel ensayo	0,45

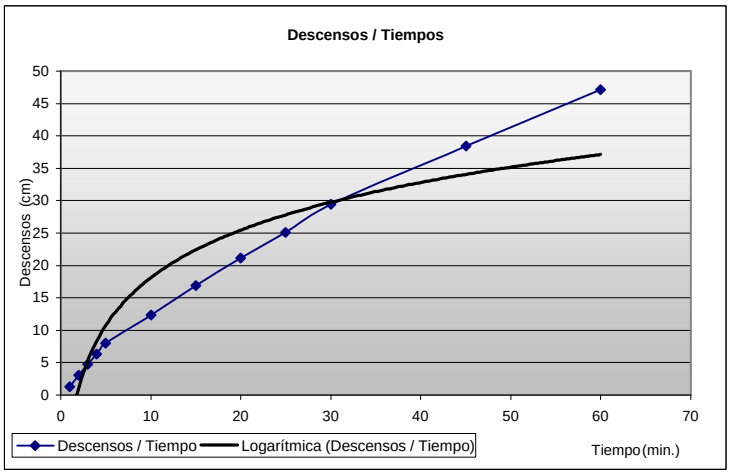
PROFUNDIDAD DEL TRAMO ENSAYADO

Superior (m): **L**	28,90	Longitud ensayada (m): **h**	1,10
Inferior (m): **P**	30,00		

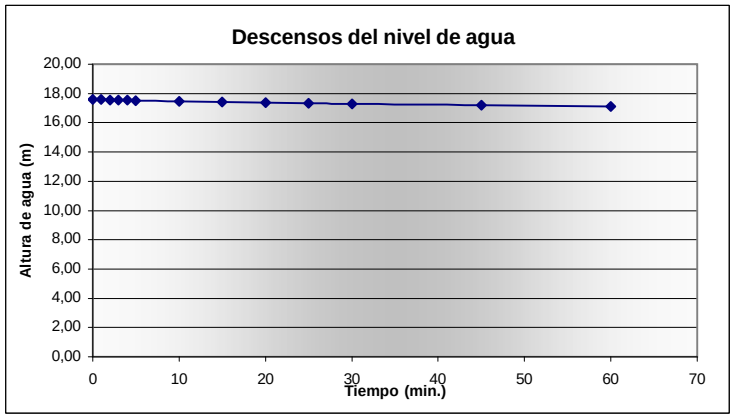
DATOS DEL ENSAYO

Tiempo (min.): **t**	60,0	Tiempo (s):	1800
Profundidad inicial (m.): **Hi**			15,02
Profundidad final (m.): **Hf**			14,36
Diámetro interior de la entubación o del sondeo (m):			0,11

N.F. inicial	14,5



Tiempo (min.)	Intervalo de tiempo (min.)	Descenso acumulado del nivel (cm)	Descenso del nivel (cm)	Altura del nivel (m):
0	0	2,7	2,7	15,02
1	1	2,7	0,0	15,02
2	1	4,9	2,2	15,00
3	1	7,5	2,6	14,98
4	1	9,3	1,8	14,96
5	1	11,2	1,9	14,94
10	5	19,5	8,3	14,86
15	5	28,1	8,6	14,77
20	5	35,4	7,3	14,70
25	5	44,5	9,1	14,61
30	10	53,4	18,0	14,52
45	15	60,5	7,1	14,45
60	15	68,7	8,2	14,36



RESULTADOS

PERMEABILIDAD LEFRANC	K (m/s) =	1,0281E-07

Jiménez Salas (1981).

$$K = \frac{(d)^2 \cdot Ln\left(\frac{2h}{d}\right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot Ln\frac{Hi}{Hf}$$

Fdo:
Alicia Aguilera Cantos
Jefa de Área GTC y GTL

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

Localización: **Sondeo Sr-3** **Profundidad 16,00 - 17,05 metros**

ENSAYO DE PERMEABILIDAD "LEFRANC" A CARGA VARIABLE

DATOS DEL SONDEO

Diámetro del sondeo (mm): **d**	110
Profundidad del nivel freático en el sondeo (m): **F**	
Altura de agua sobre el terreno cuando se inicia lel ensayo (m): **l**	0,55

PROFUNDIDAD DEL TRAMO ENSAYADO

Superior (m): **L**	16,00	Longitud ensayada (m): **h**	1,05
Inferior (m): **P**	17,05		

DATOS DEL ENSAYO

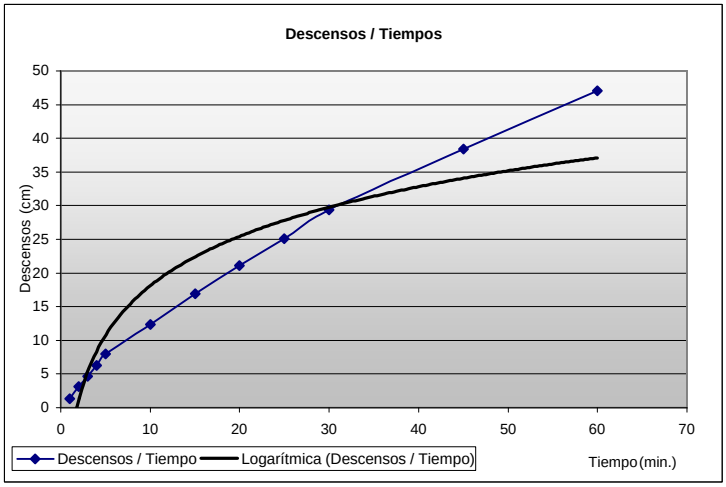
Tiempo (min.): **t**	60,0	Tiempo (s):	3600
Profundidad inicial (m.): **Hi**			17,60
Profundidad final (m.): **Hf**			17,13
Diámetro interior de la entubación o del sondeo (m):			0,11

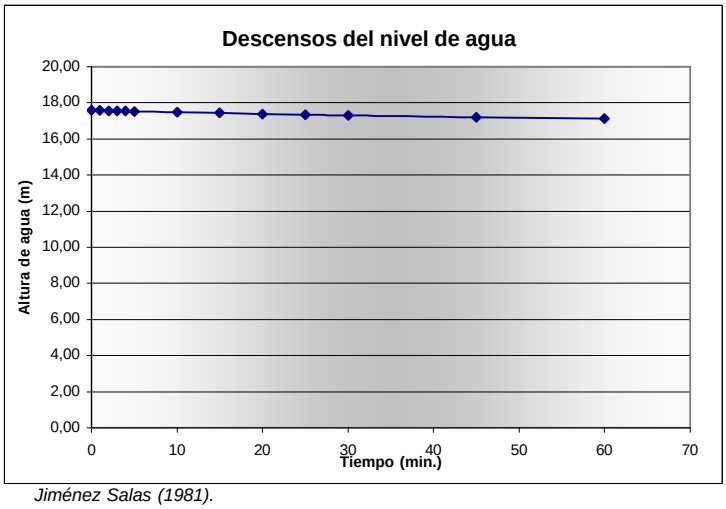
Tiempo (min.)	Intervalo de tiempo (min.)	Descenso acumulado del nivel (cm)	Descenso del nivel (cm)	Altura del nivel (m):
0	0	0,0	0,0	17,60
1	1	1,3	1,3	17,59
2	1	3,1	1,8	17,57
3	1	4,7	1,6	17,55
4	1	6,3	1,6	17,54
5	1	8,0	1,7	17,52
10	5	12,4	4,4	17,48
15	5	16,9	4,5	17,43
20	5	21,1	4,2	17,39
25	5	25,1	4,0	17,35
30	10	29,4	8,3	17,31
45	15	38,5	9,1	17,22
60	15	47,1	8,7	17,13

RESULTADOS

PERMEABILIDAD LEFRANC	K (m/s) =	3,2011E-08

N.F. inicial	





Jiménez Salas (1981).

$$K = \frac{(d)^2 \cdot Ln\left(\frac{2h}{d}\right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot Ln\frac{Hi}{Hf}$$

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

4.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-70**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

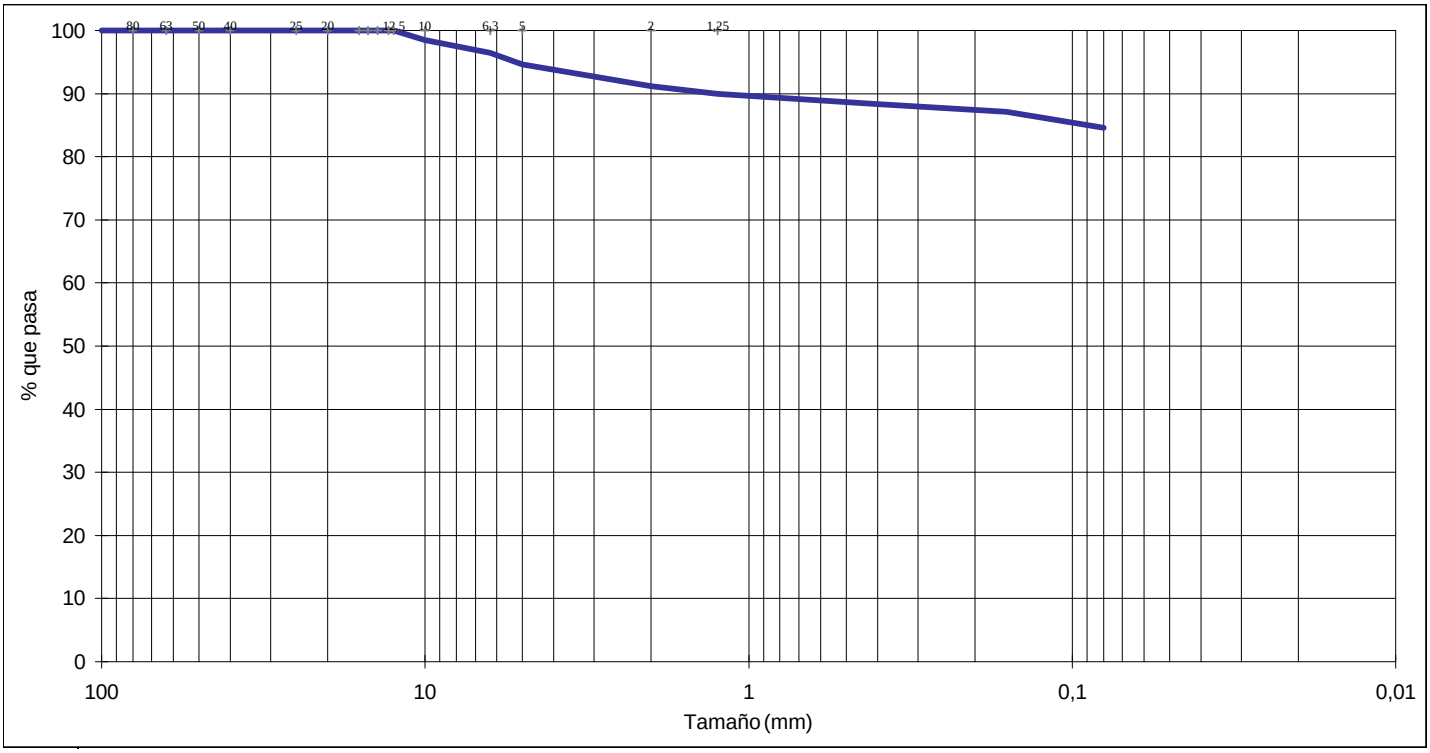
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 3,00 - 3,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

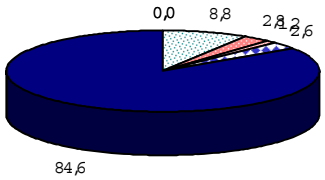
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,5	96,5	94,6	91,2	90,0	88,3	87,1	84,6

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	8,8	% ARENA		6,6	% FINOS	84,6
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	8,8	2,8	1,2	2,6		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-70**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 3,00 - 3,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
52,3	32,4	19,9

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	58,5
% Porosidad	0,42
Índice de poros	0,710

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
30,0	1,39	1,80

Índ. Desecación	0,93
Índ.Consistencia	-0,12
Índ. Liquidez	-1,12

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	0,0
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo alta plasticidad con arena MH

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**14**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

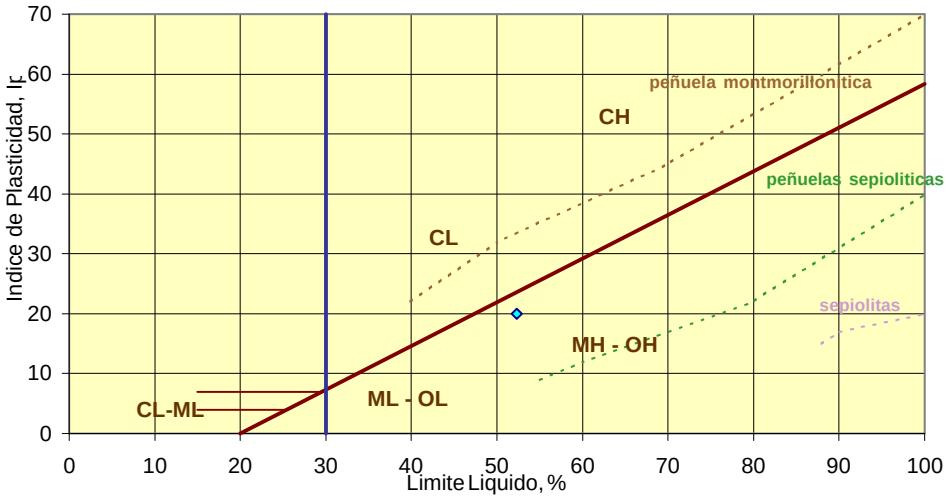
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

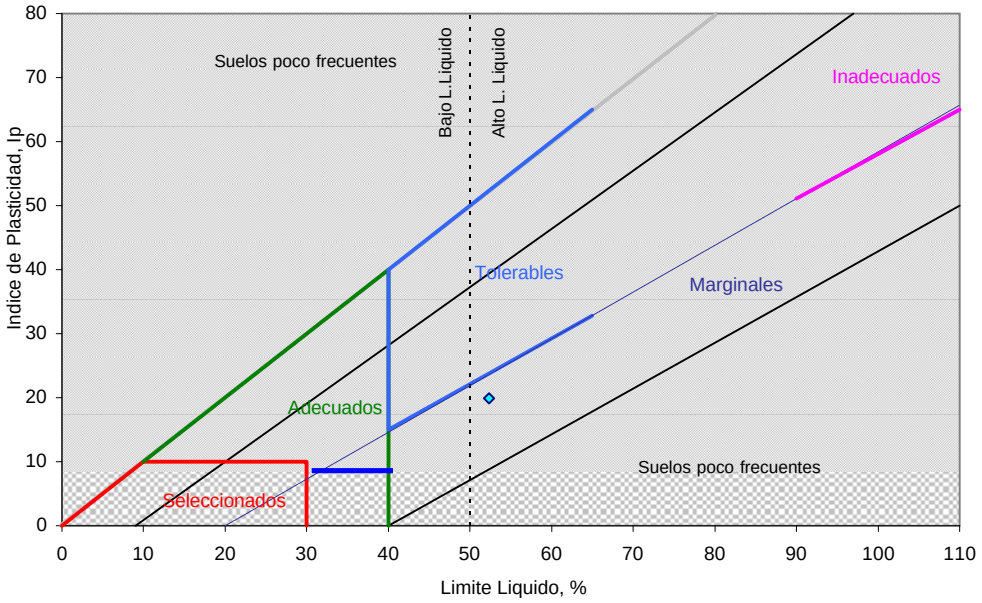
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-70**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 3,00 - 3,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

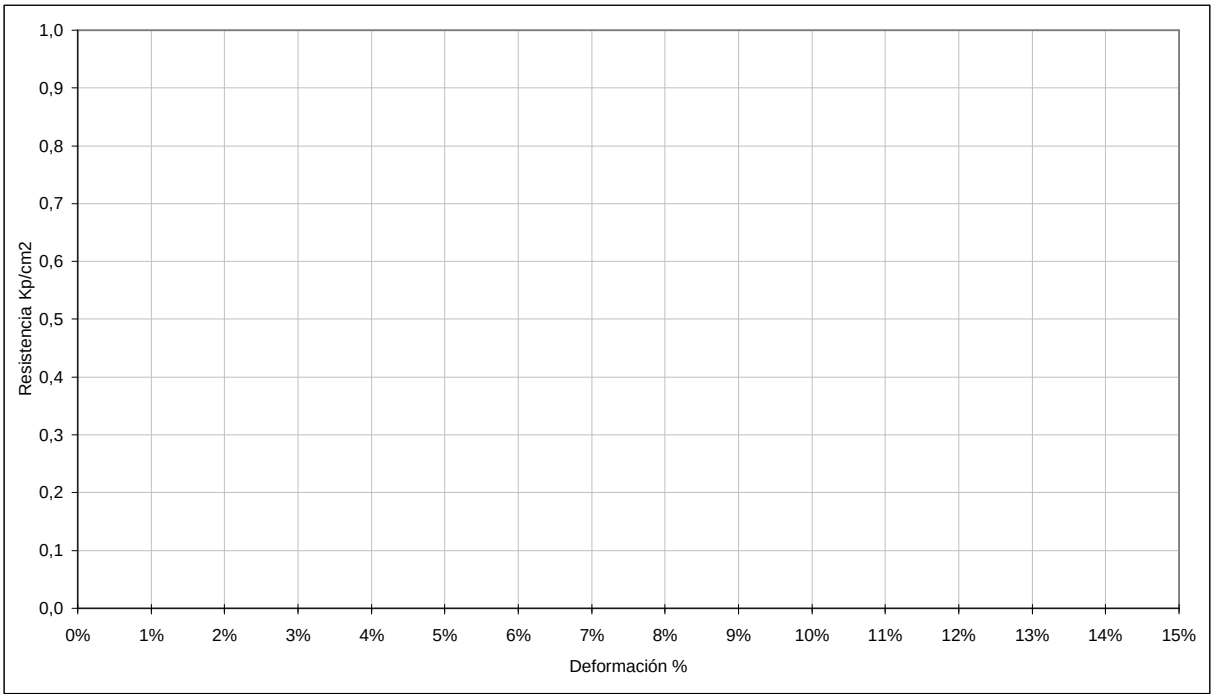
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

Diámetro cm..... 7,0
Altura cm..... 14,2

Velocidad mm/min..... 2,84
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
30,0	1,39	1,80		

Forma de Rotura

Observaciones:

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-72**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

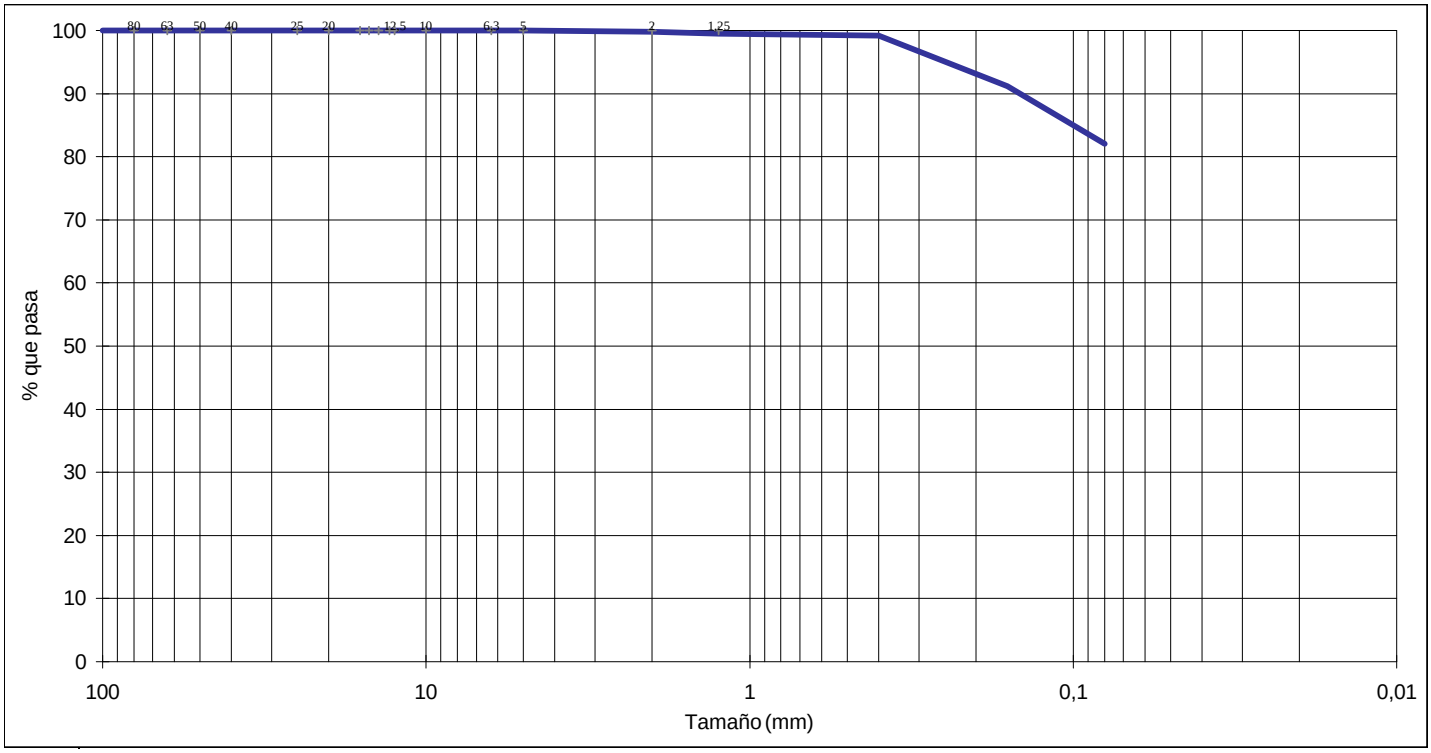
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 11,00 - 11,40 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

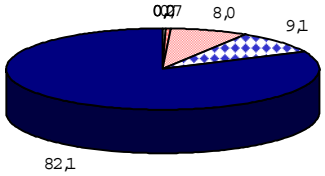
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,5	99,2	91,2	82,1

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	0,2	% ARENA		17,8	% FINOS	82,1
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	0,2	0,7	8,0	9,1		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01 Fecha: 06/04/2020
Fdo: *Alicia Aguilera García*
Jefa de Área GTC y GTL
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-72**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 11,00 - 11,40 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
59,2	37,9	21,3

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda

Índ. Desecación	
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo alta plasticidad con arena MH

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**16**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

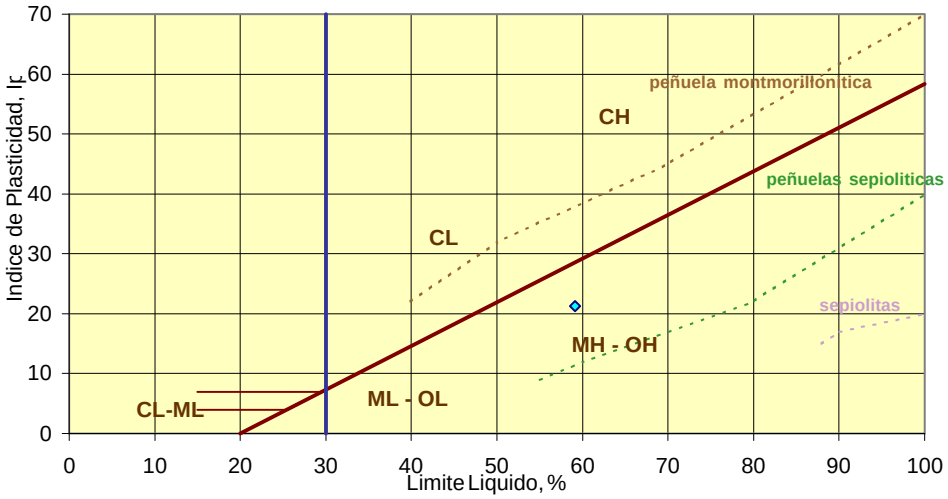
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

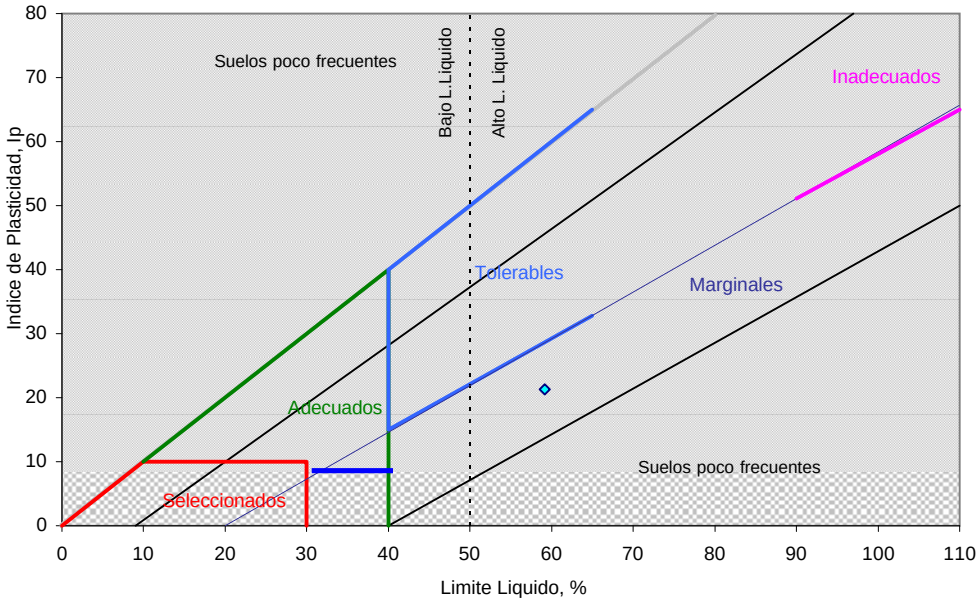
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-74**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

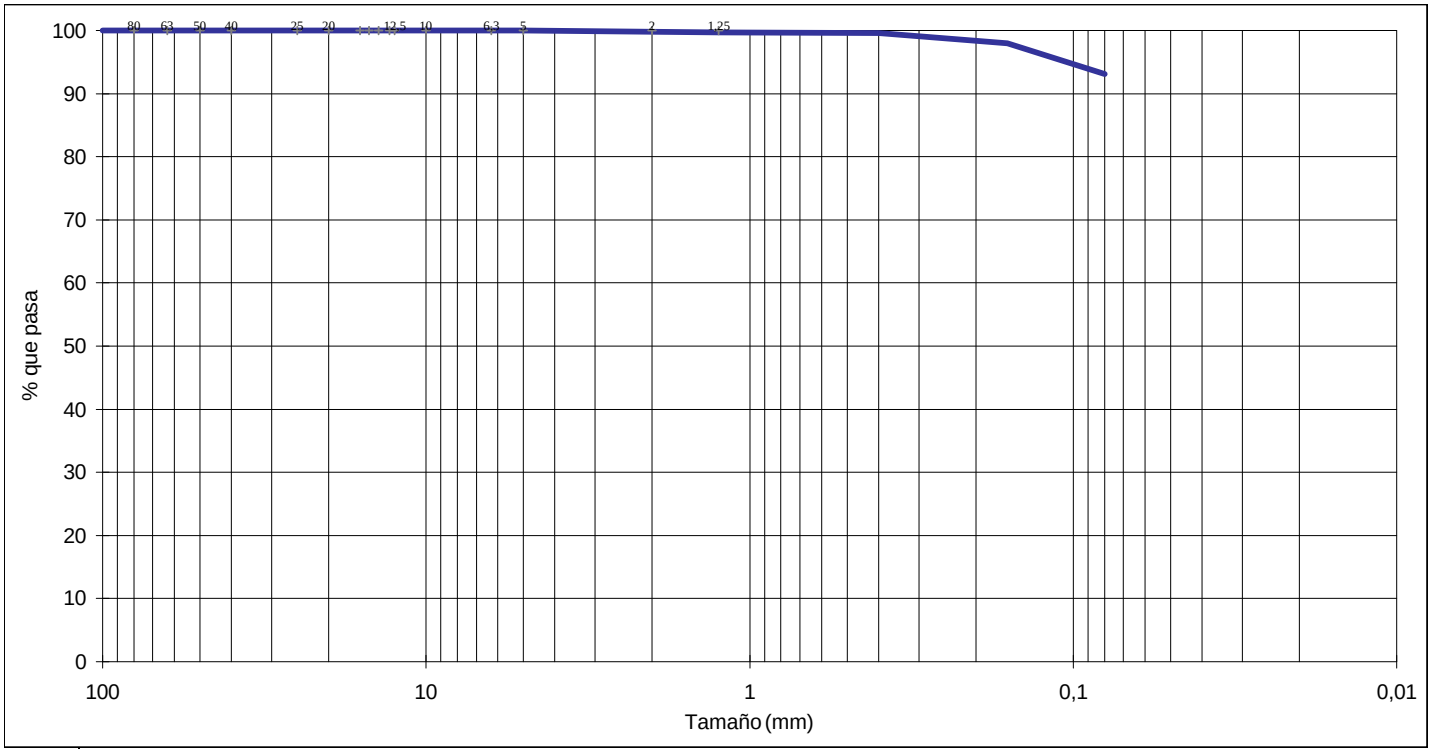
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 19,00 - 19,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

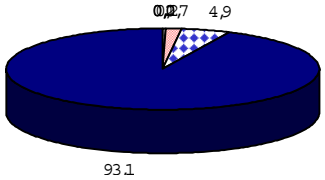
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,6	98,0	93,1

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	0,2	% ARENA		6,7	% FINOS	93,1
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	0,2	0,2	1,7	4,9		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-74**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 19,00 - 19,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
45,4	30,3	15,2

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	39,8
% Porosidad	0,46
Índice de poros	0,842

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
19,6	1,71	2,04

Índ. Desecación	0,65
Índ.Consistencia	-0,70
Índ. Liquidez	-1,70

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	0,0
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo baja plasticidad ML

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**11**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

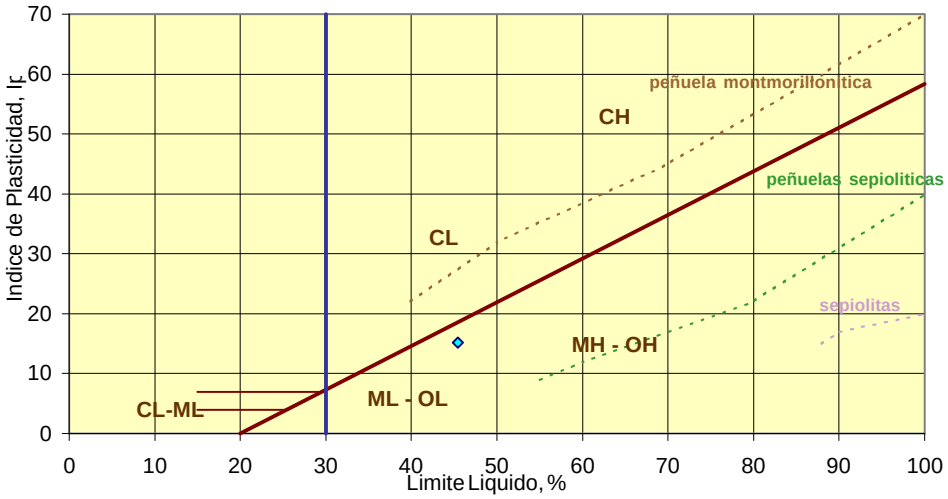
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

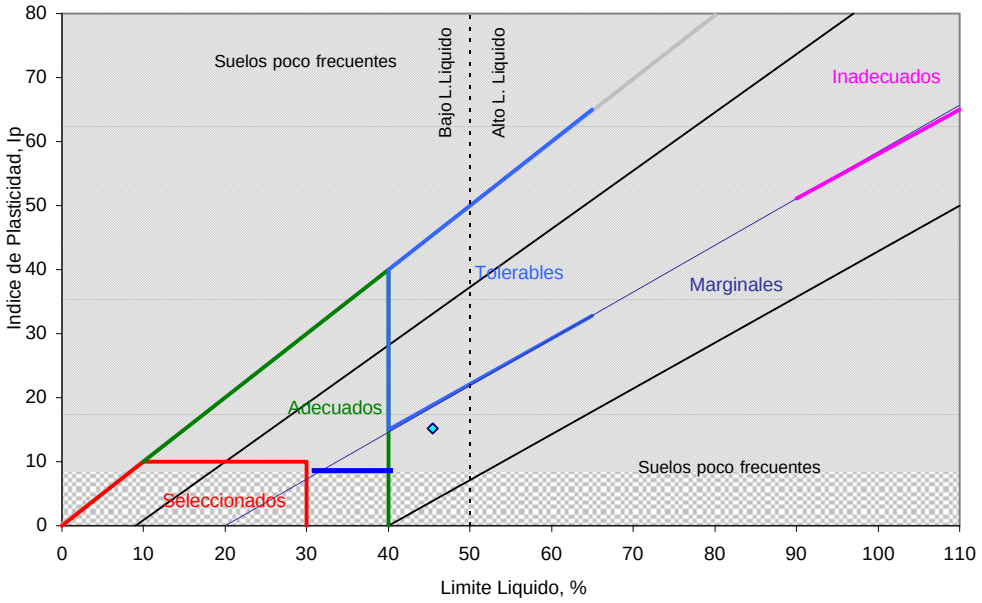
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid · ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-74**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 19,00 - 19,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

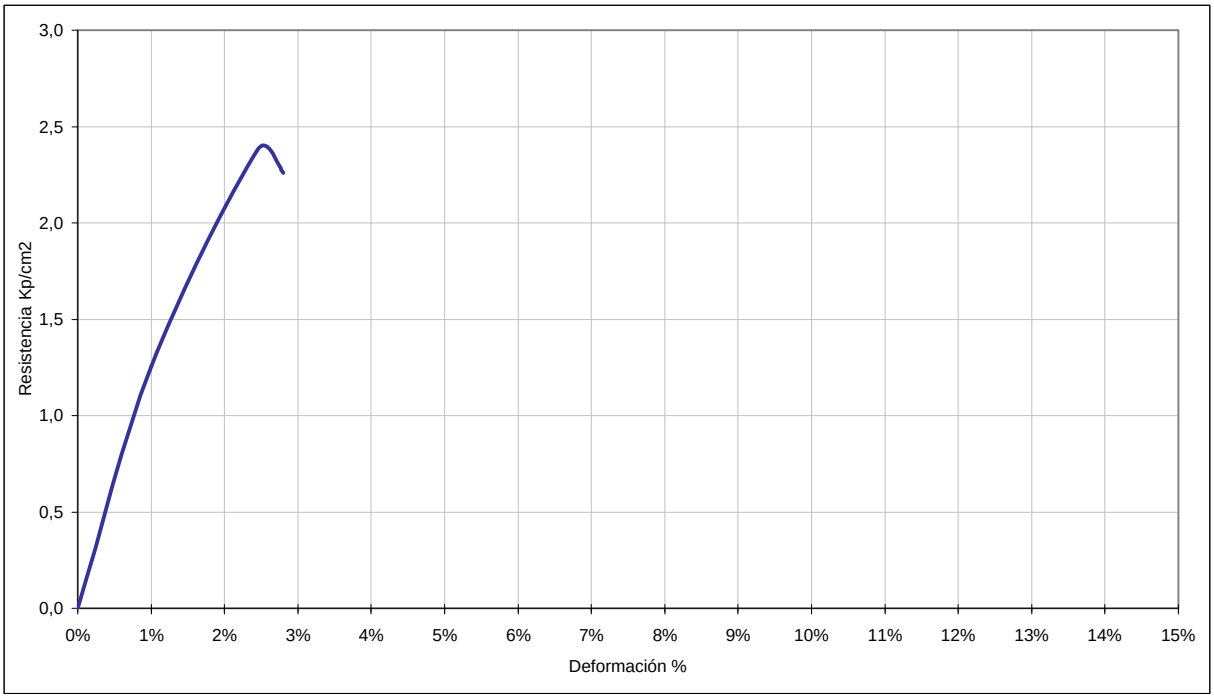
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

Diámetro cm..... 7,1
Altura cm..... 14,3

Velocidad mm/min..... 2,86
Deformación 2%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
19,6	1,71	2,04	2,39	0,24

Forma de Rotura


Observaciones:

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTE

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-76**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

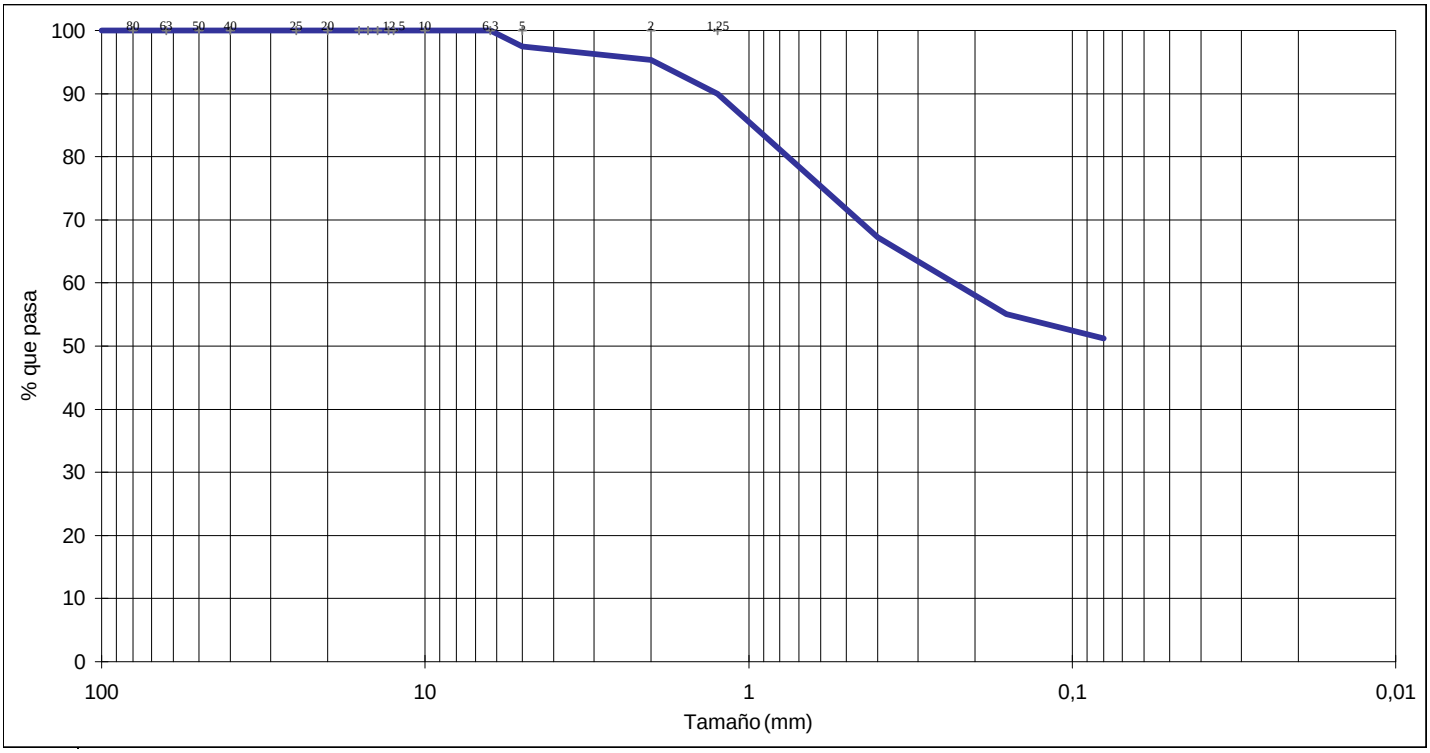
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 27,00 - 27,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

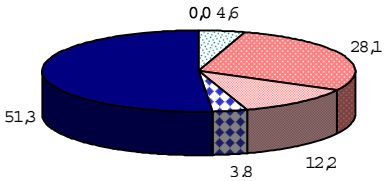
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,5	95,4	90,0	67,3	55,1	51,3

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

% Morro	% GRAVA	4,6	% ARENA		44,1	% FINOS	51,3
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	4,6	28,1	12,2	3,8		



D_{60}:	0,26 mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-76**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 27,00 - 27,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
90,2	54,7	35,6

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	68,3
% Porosidad	0,39
Índice de poros	0,631

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
33,1	1,30	1,73

Índ. Desecación	0,61
Índ.Consistencia	-0,60
Índ. Liquidez	-1,60

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	19756,8
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo alta plasticidad arenoso MH

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**12**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

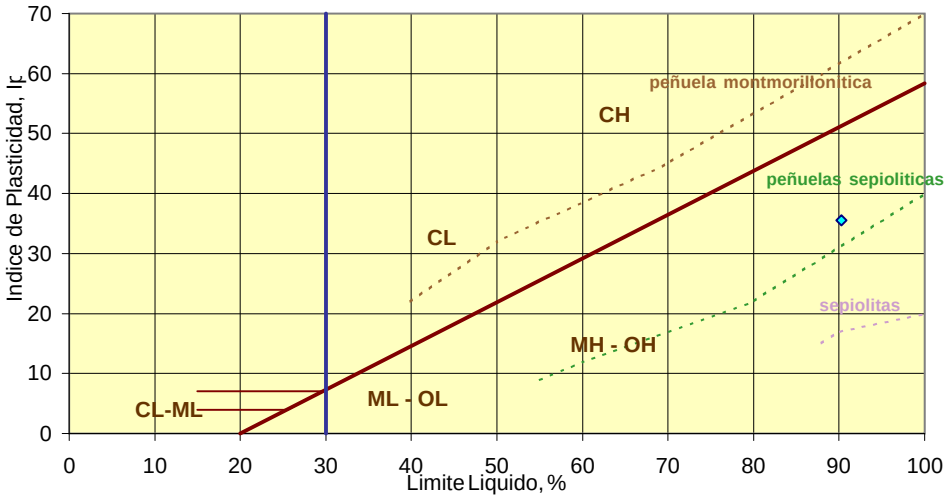
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

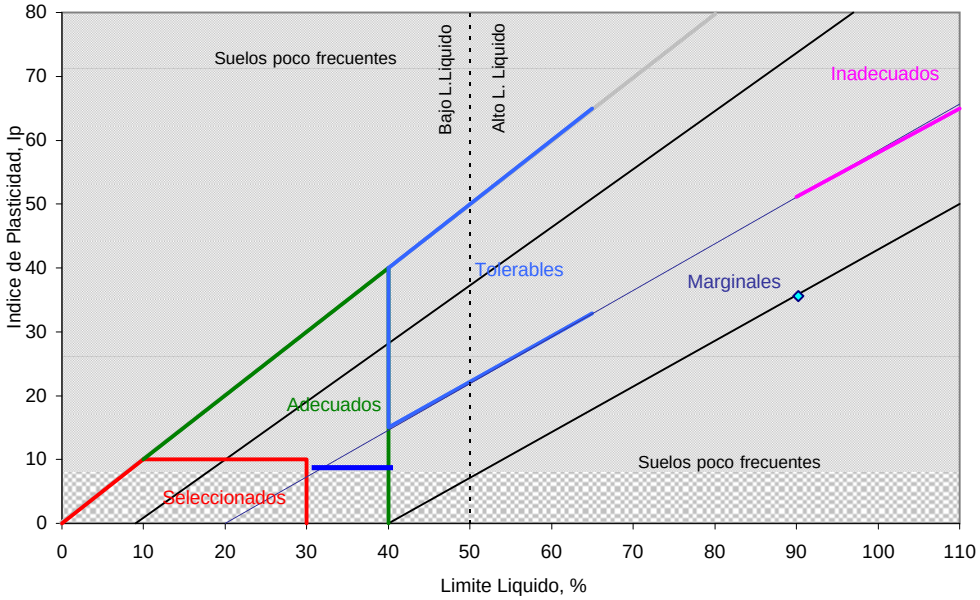
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-76**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 27,00 - 27,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

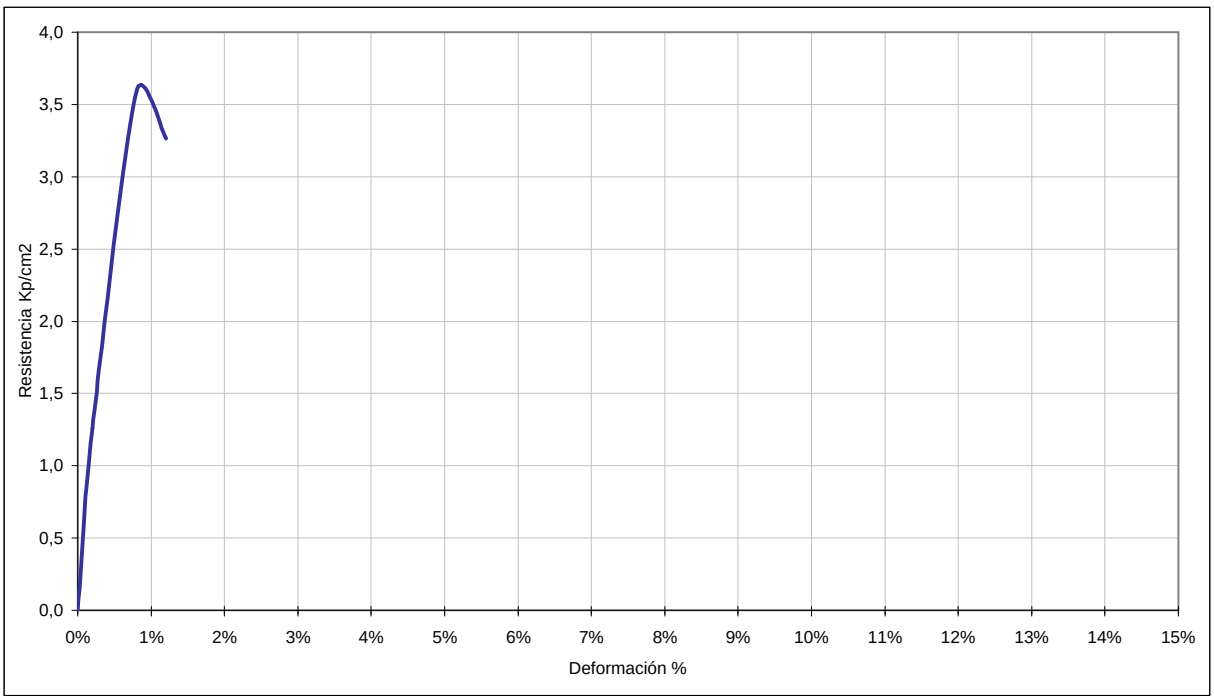
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

Diámetro cm..... 7,1
Altura cm..... 14,1

Velocidad mm/min..... 2,82
Deformación 1%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
33,1	1,30	1,73	3,59	0,36

Forma de Rotura


Observaciones:

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº03041AFC05 – **AFH** Nº03042AFH05 – **ACC** Nº03043ACC05 – **ACH** Nº03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº03046APH05 – **AMC** Nº03047AMC05)

Nº Muestra **S-10-8-76**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: **AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)**

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 27,00 - 27,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de Muestra: Muestra Inalterada Fecha: 00/01/1900

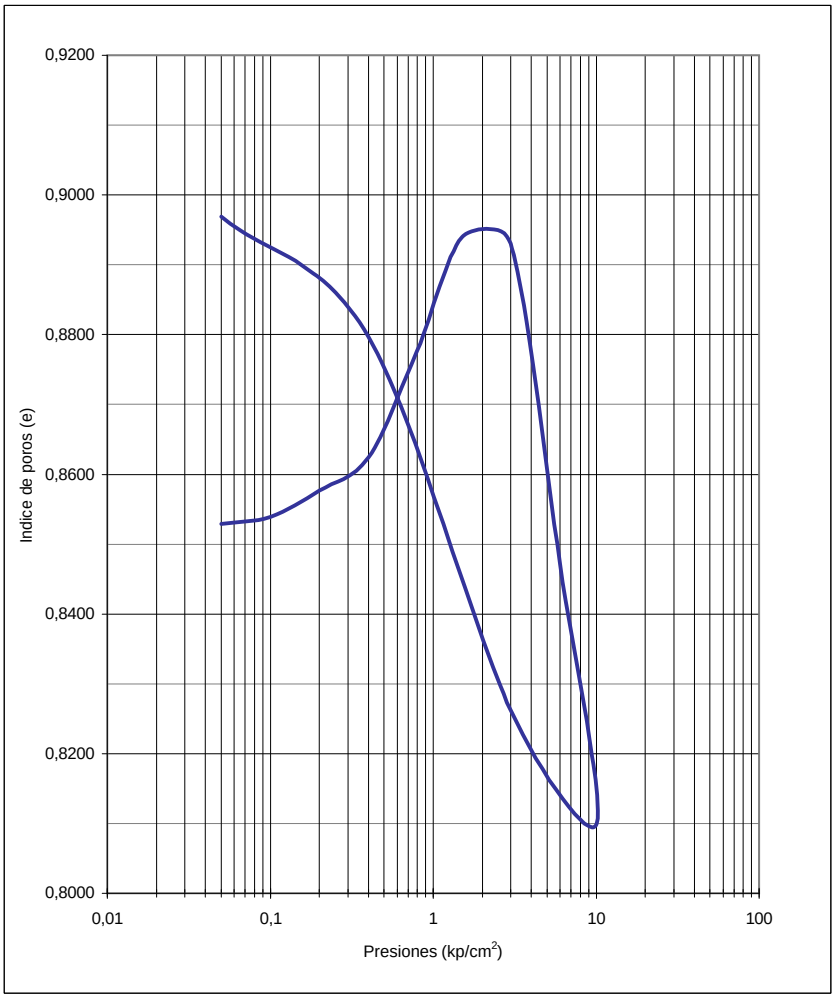
AREA GTL.b

ENSAYO EDOMETRICO UNE-103-405 o ASTM 2435

	Inicial	Final
Humedad (%)	31,9	39,1

Densidad (t/m^3)	1,29
Peso específico	2,461

ei =	0,9102



Coef. Compresibilidad	0,03
Coef. Entumecimiento	0,06

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-77**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

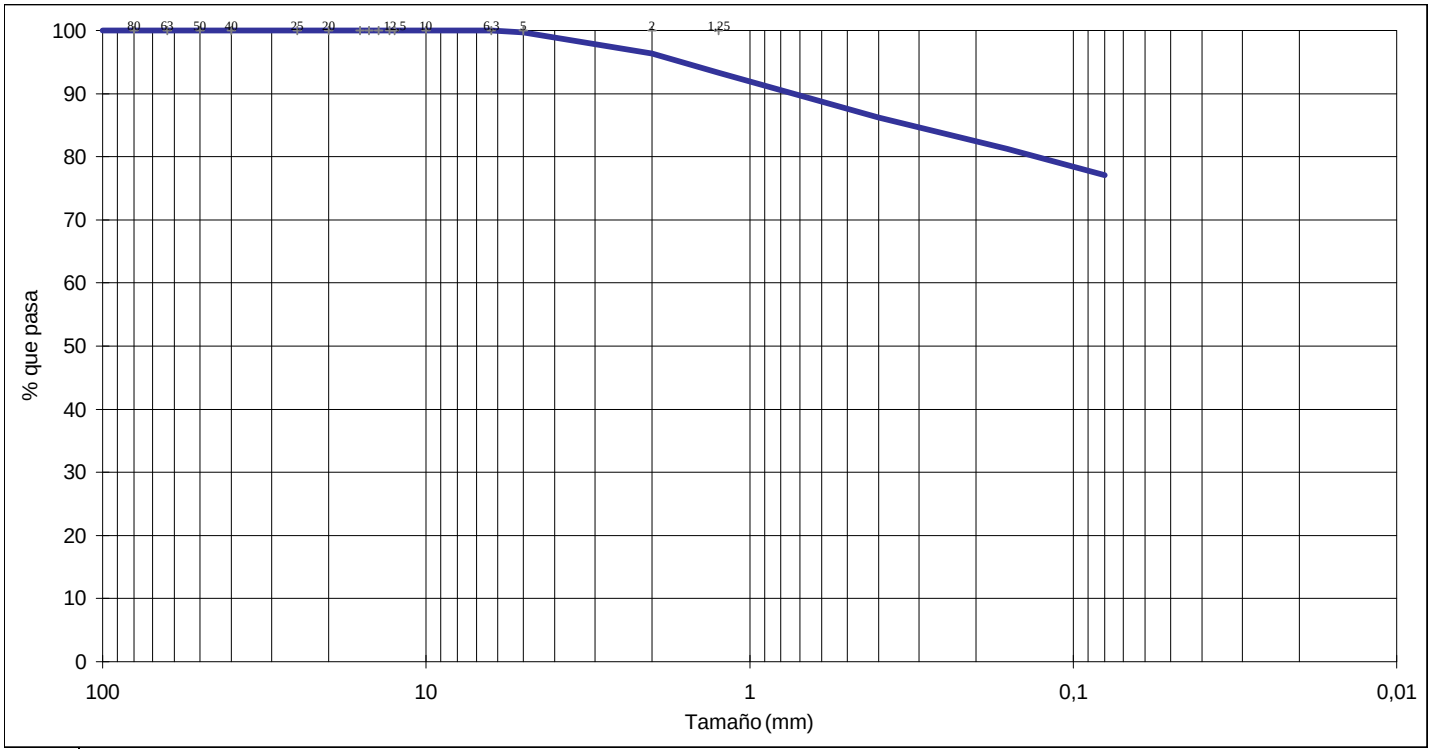
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 29,00 - 29,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

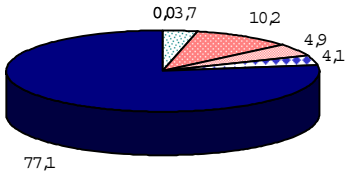
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	96,3	93,3	86,2	81,2	77,1

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	3,7	% ARENA		19,2	% FINOS	77,1
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	3,7	10,2	4,9	4,1		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-77**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 29,00 - 29,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
81,2	46,7	34,5

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	88,5
% Porosidad	0,35
Índice de poros	0,538

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
38,4	1,24	1,72

Índ. Desecación	0,82
Índ.Consistencia	-0,24
Índ. Liquidez	-1,24

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo alta plasticidad con arena MH

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**20**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

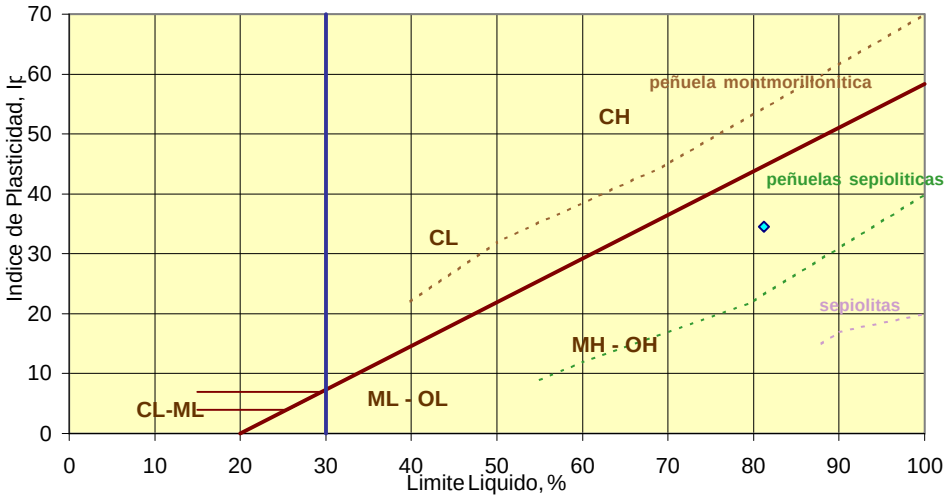
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

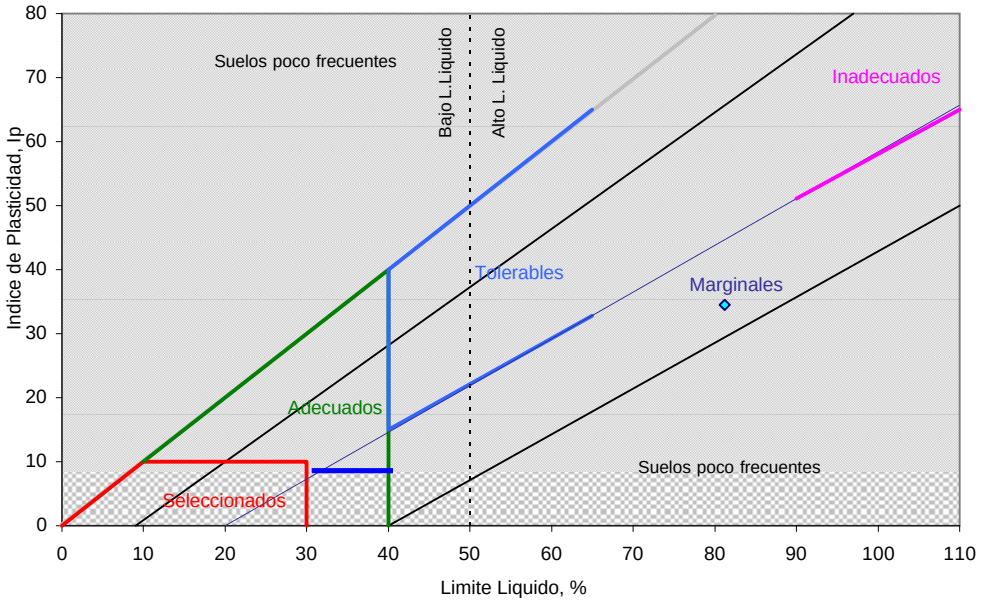
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid
ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-77**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 29,00 - 29,60 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

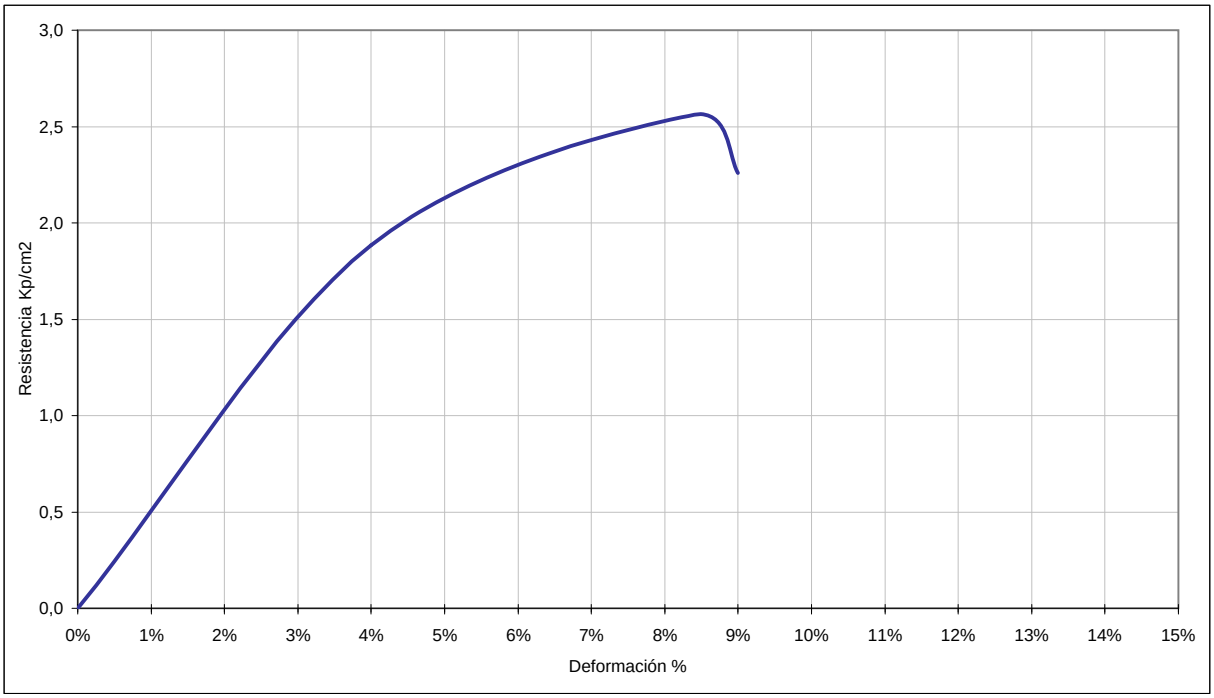
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

Diámetro cm..... 7,1
Altura cm..... 14,0

Velocidad mm/min..... 2,806
Deformación 8%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
38,4	1,24	1,72	2,56	0,26

Forma de Rotura



Observaciones:

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. GTC: Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GTL: Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. EAP: Nº03039EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. EAS: Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. VSG: Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. AM: Área de albañilería: (AFC Nº03041AFC05 – AFH Nº03042AFH05 – ACC Nº03043ACC05 – ACH Nº03044ACH05 – APC Nº 03045APC05 – APH Nº03046APH05 – AMC Nº03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-77**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO

Localización: Sondeo Sr-1. Profundidad 29,00 - 29,60 metros **COD: G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 12/08/2010

AREA GTL.b

ENSAYO DE PERMEABILIDAD BAJO CARGA CONSTANTE

Célula triaxial y presión en cola

Inalterada	% Humedad	29,0	Remoldeada	% Humedad	
	γ (gr/cm3)	1,85		γ (gr/cm3)	

gr	Peso inicial	155,44	gr	Peso inicial	
cm	Diámetro	3,8	cm	Diámetro	
cm	Altura (Lp)	7,41	cm	Altura (Lp)	
cm2	Área (A)	11,34	cm2	Área (A)	
cm3	Volumen	84,04	cm3	Volumen	
t/m3	γ aparente	1,85			

CONSOLIDACIÓN Y ENSAYO

DETERMINACIÓN	I
σ 3 Presión de confinamiento (kg/cm2)	6,5
σ en cola (kg/cm2)	6
mm de Hg (gradiente)	1
Peso columna de Hg **(P Hg)**	36
Lectura inicial columna de Hg **(Lo)**	81,1
Sección tubo cm2 **(S)** S = PHg/(13,6*Lo)	0,0326

gr	Peso final	162,31
gr	Peso seco	120,48
t/m3	γ seca	1,43

Gradiente de agua que pasa por la muestra (Q) cm3 Q= S*Vt

Q = **0,179516936**

Vt = Volumen en tiempo (Zfinal - Zinicial) cm

Vt = 5,5

t Tiempo de lecturas entre refencias Tf - Ti

t = 480,0

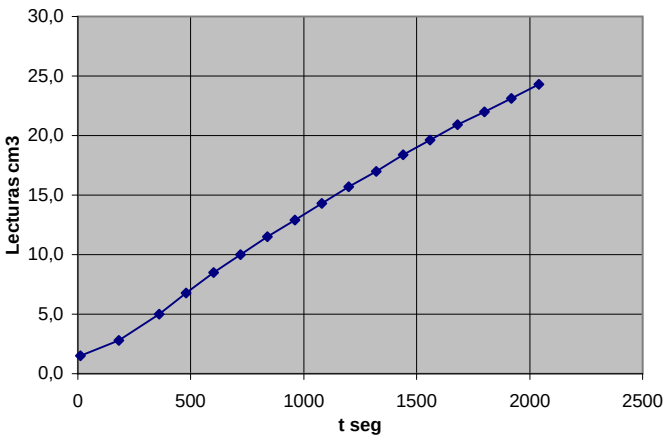
Gradiente de presión de la columna de Hg **(h)** gr/cm2 h = (g Hg - g agua) * Lo

h = 12,6* Lo = 1021,86

Tiempo seg	Lecturas cm3 (Z)	Tiempo seg	Lecturas cm3 (Z)
10	**1,5**	1440	**18,4**
180	**2,8**	1560	**19,6**
360	**5,0**	1680	**20,9**
480	**6,8**	1800	**22,0**
600	**8,5**	1920	**23,1**
720	**10,0**	2040	**24,3**
840	**11,5**	2160	**25,5**
960	**12,9**	2280	**26,7**
1080	**14,3**	2400	**27,9**
1200	**15,7**	2520	**29,0**
1320	**17,0**	2640	**30,2**

Permeabilidad **K cm/sg**	
K = (Q* Lp) / (t * h * A)	**2,39E-07**

Permeabilidad **K m/sg**	
K = (Q* Lp) / (t * h * A)	**2,39E-09**



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01 Fecha: 06/04/2020
Fdo: Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-156**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

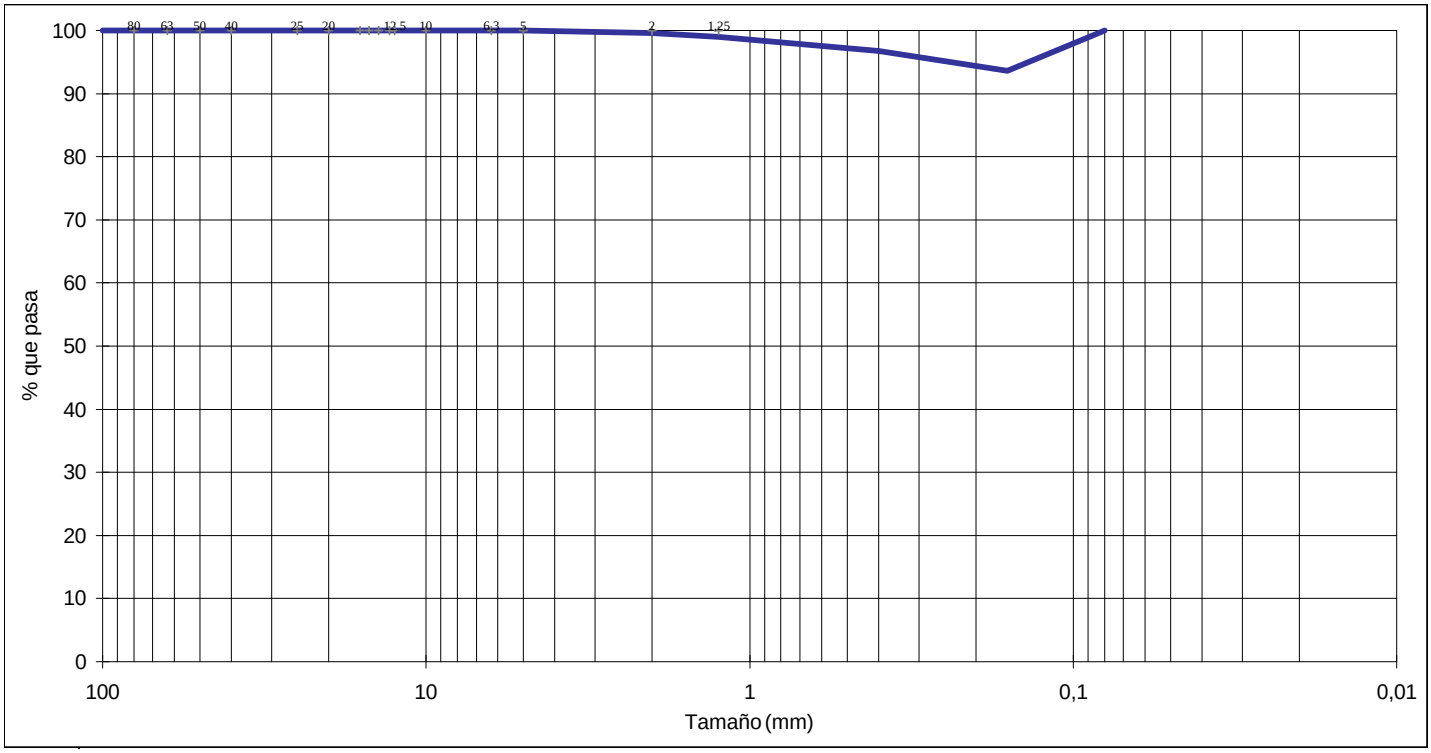
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 9,00 - 9,40 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

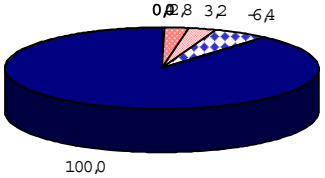
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	99,0	96,8	93,6	100,0

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	0,4	% ARENA		-0,4	% FINOS	100,0
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	0,4	2,8	3,2	-6,4		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-156**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 9,00 - 9,40 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
68,1	48,5	19,6

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
27,6	1,23	1,57

Índ. Desecación	0,57
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	20333,04
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo alta plasticidad MH

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**16**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

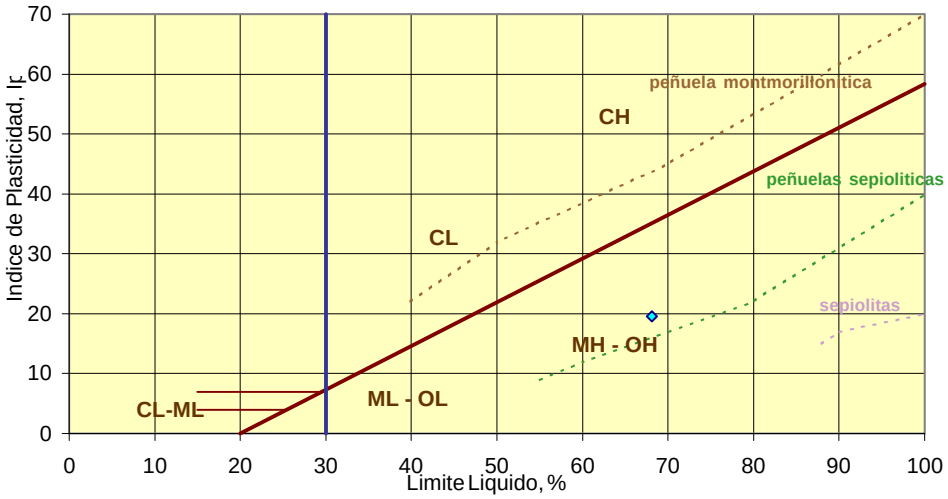
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

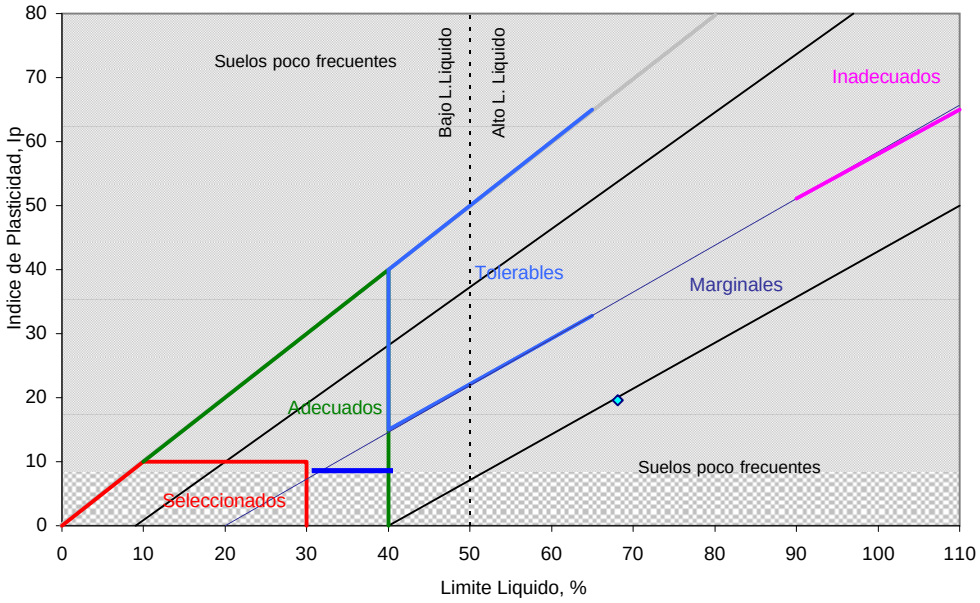
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid
ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-156**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 9,00 - 9,40 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

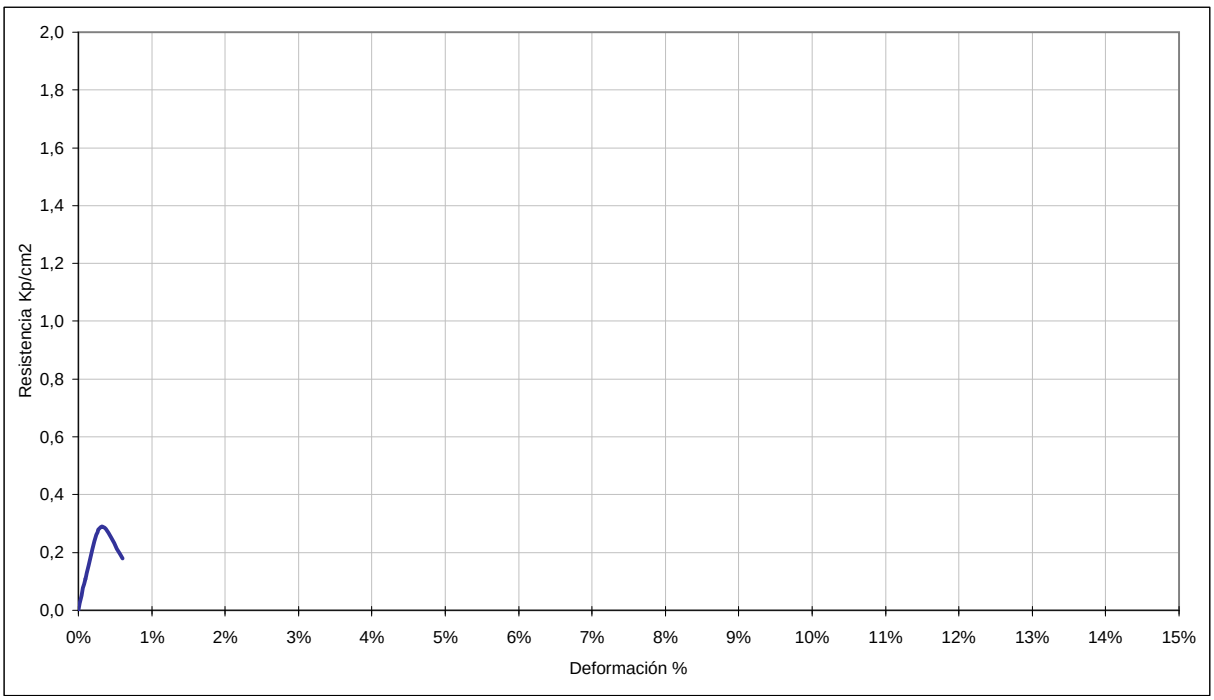
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

Diámetro cm..... 5,9
Altura cm..... 12,5

Velocidad mm/min..... 2,5
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
27,6	1,23	1,57	0,29	0,03

Forma de Rotura

Observaciones: Arcilla margosa blanquecina con nódulos

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-157**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

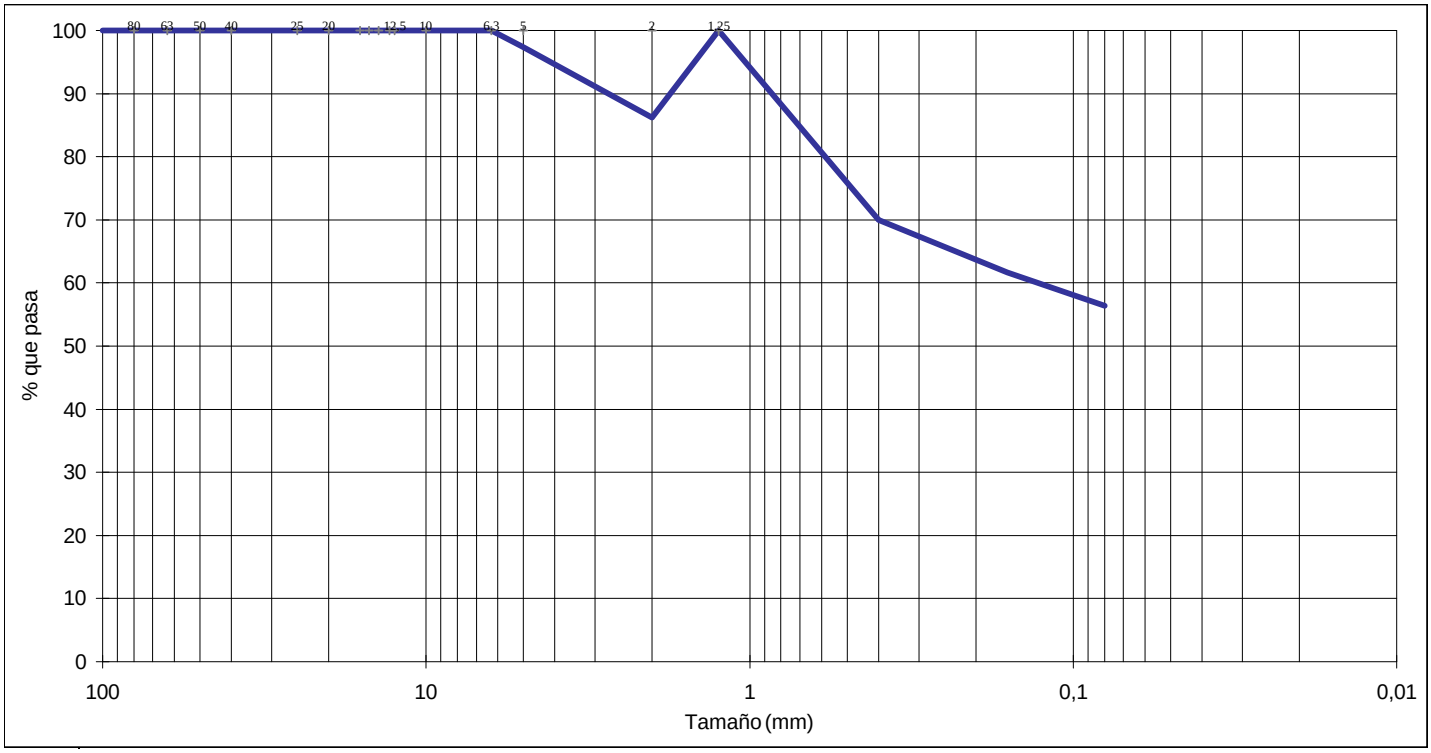
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 12,25 - 12,85 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

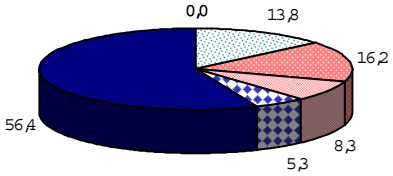
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,4	86,2	100,0	70,0	61,7	56,4

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	13,8	% ARENA		29,8	% FINOS	56,4
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	13,8	16,2	8,3	5,3		



D_{60}:	0,13 mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-157**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 12,25 - 12,85 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
32,8	20,6	12,2

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
11,3	1,69	1,88

Índ. Desecación	0,55
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Arcilla media plasticidad arenosa CL

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**5**
Grupo	**A-6 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Tolerable

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

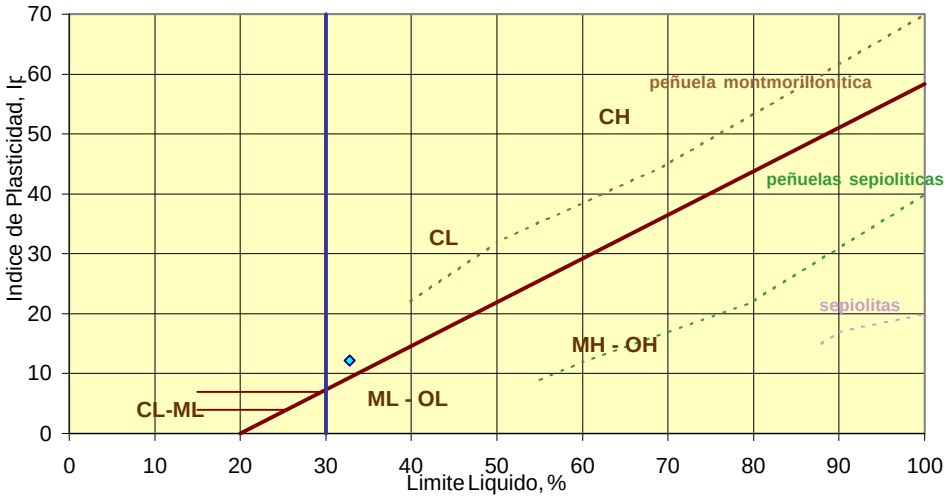
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

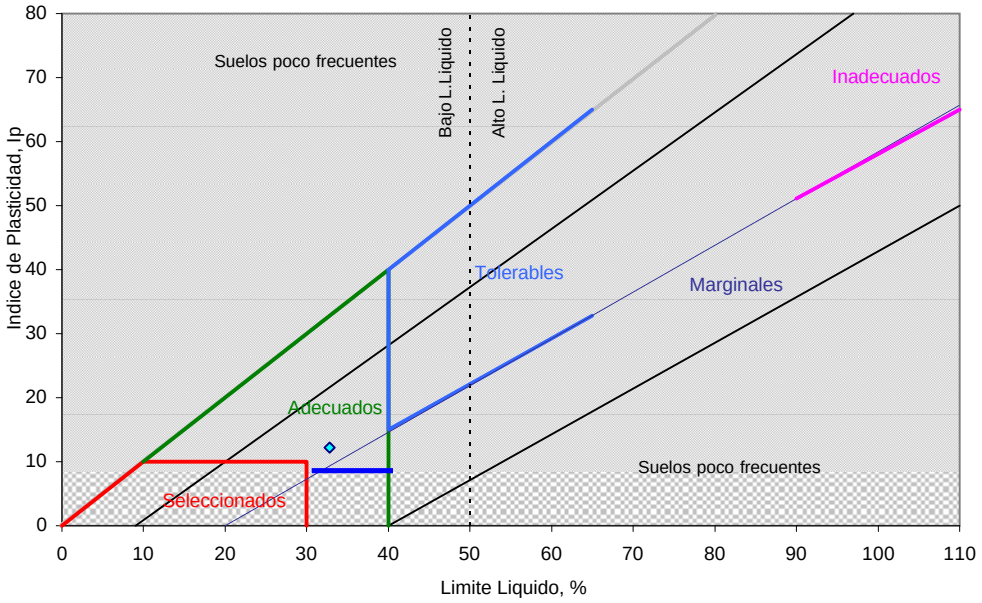
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

Nº Muestra **S-10-8-157**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 12,25 - 12,85 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

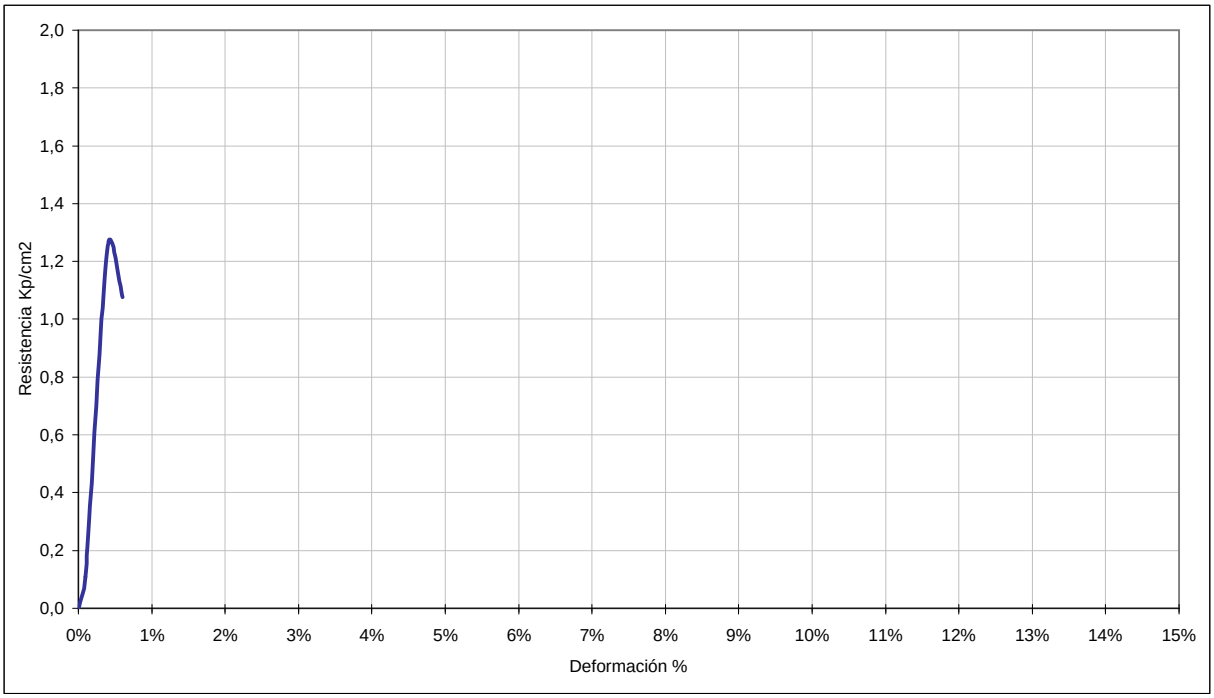
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

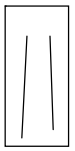
Diámetro cm..... 5,9
Altura cm..... 12,9

Velocidad mm/min..... 2,58
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
11,3	1,69	1,88	1,26	0,13

Forma de Rotura



Observaciones: Arcilla margosa blanquecina

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Nº Muestra **S-10-8-158**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

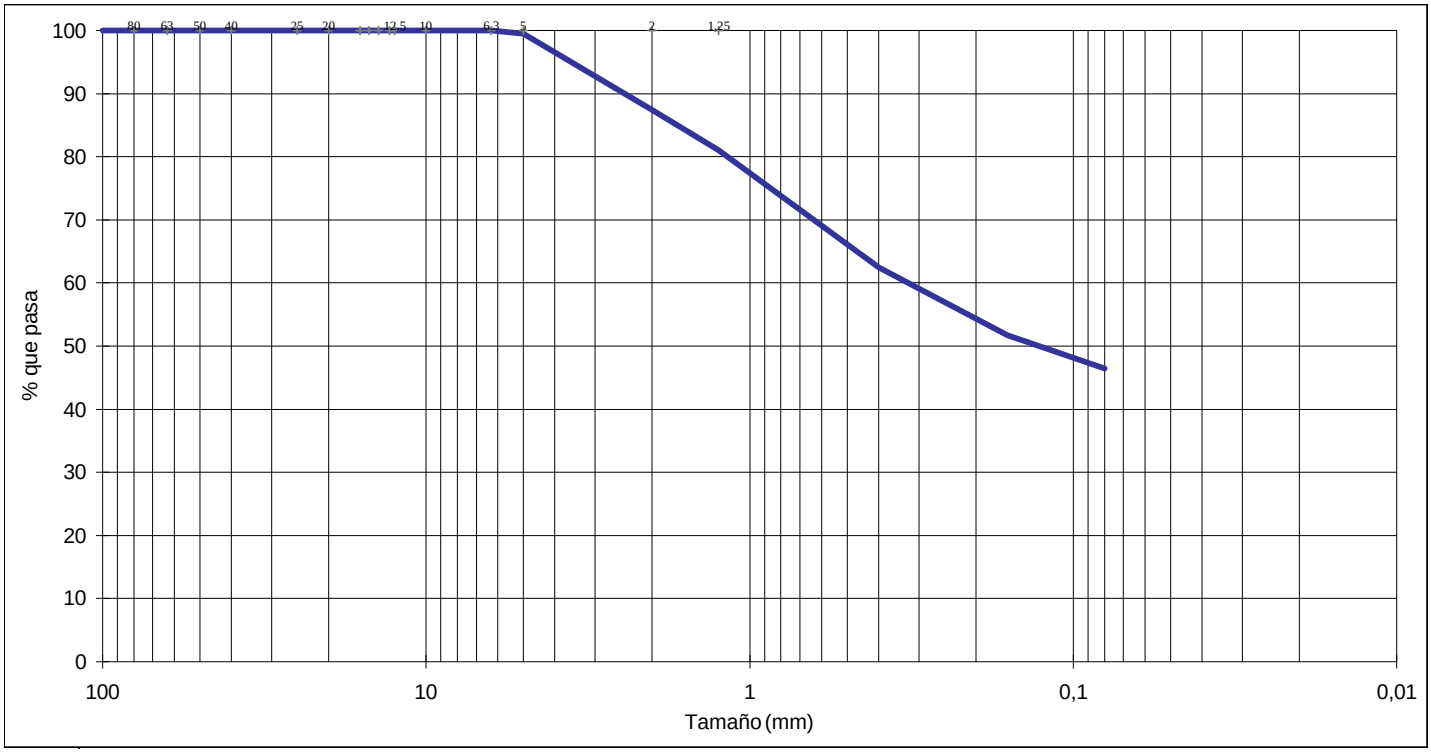
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 14,95 - 15,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

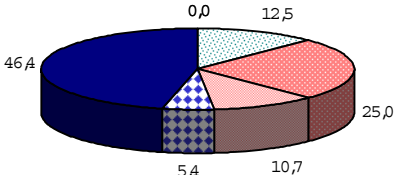
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	87,5	81,0	62,5	51,8	46,4

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	12,5	% ARENA		41,1	% FINOS	46,4
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	12,5	25,0	10,7	5,4		



D_{60}:	0,34 mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01 Fecha: 06/04/2020
Fdo: *Alicia Aguilera García*
Jefa de Área GTC y GTL
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-158**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 14,95 - 15,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
38,4	25,8	12,6

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
18,3	1,55	1,83

Índ. Desecación	0,71
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena limosa SM

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**3**
Grupo	**A-6 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Tolerable

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área de SUELOS

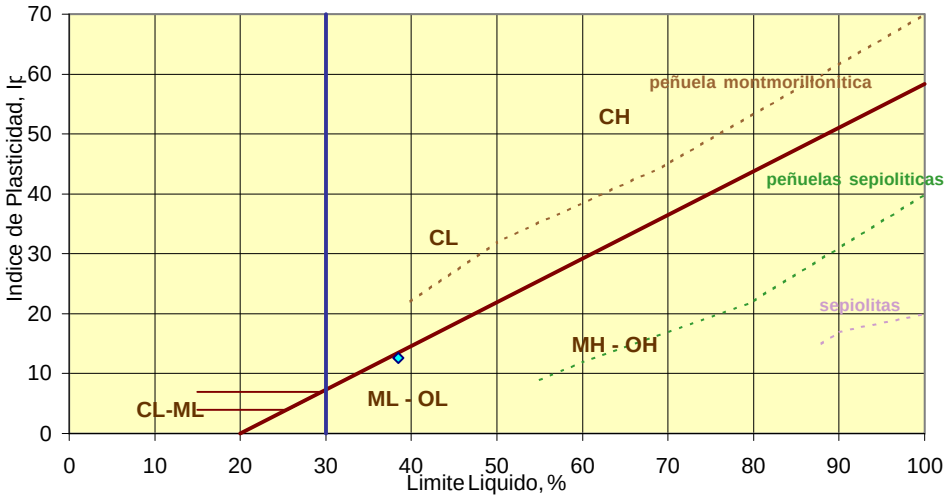
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

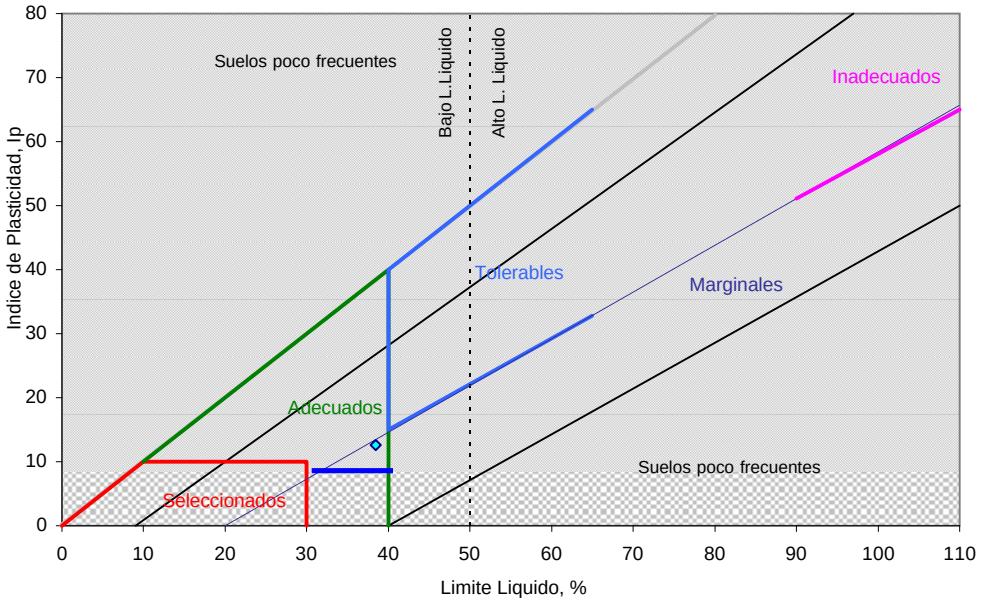
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid · ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-158**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 14,95 - 15,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

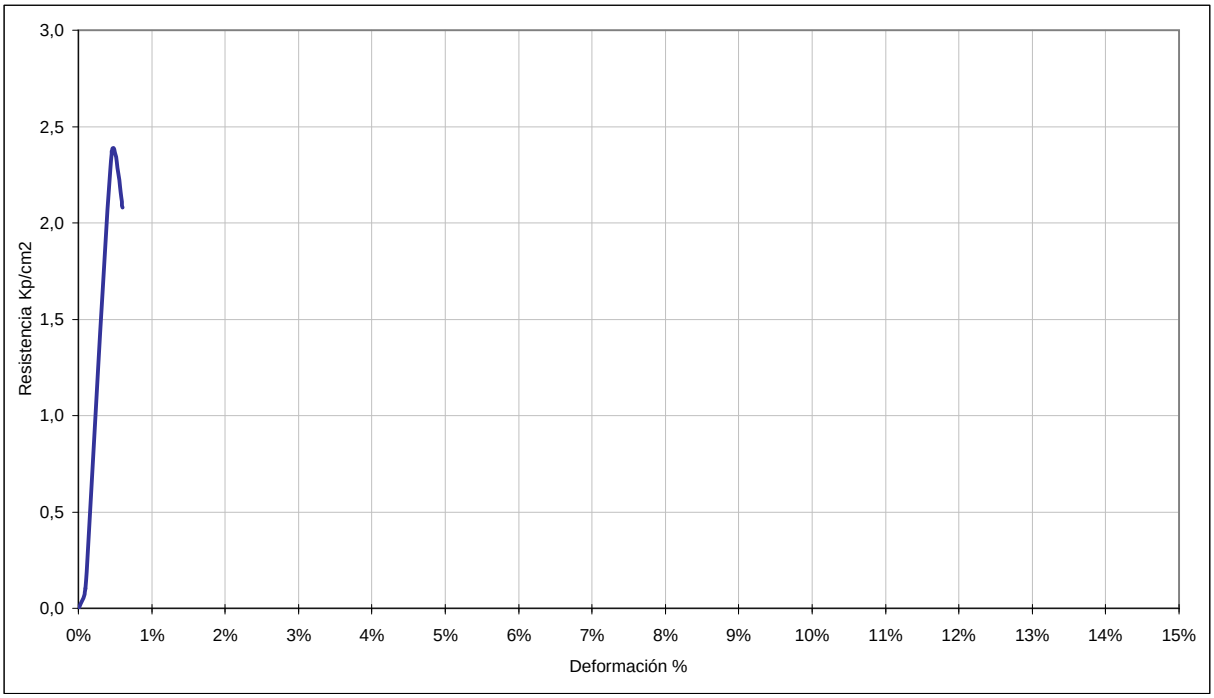
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

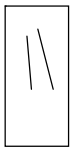
PROBETA

Diámetro cm..... 6,0
Altura cm..... 12,9

Velocidad mm/min..... 2,58
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
18,3	1,55	1,83	2,36	0,24

Forma de Rotura


Observaciones: Arcilla margosa blanquecina

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-160**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

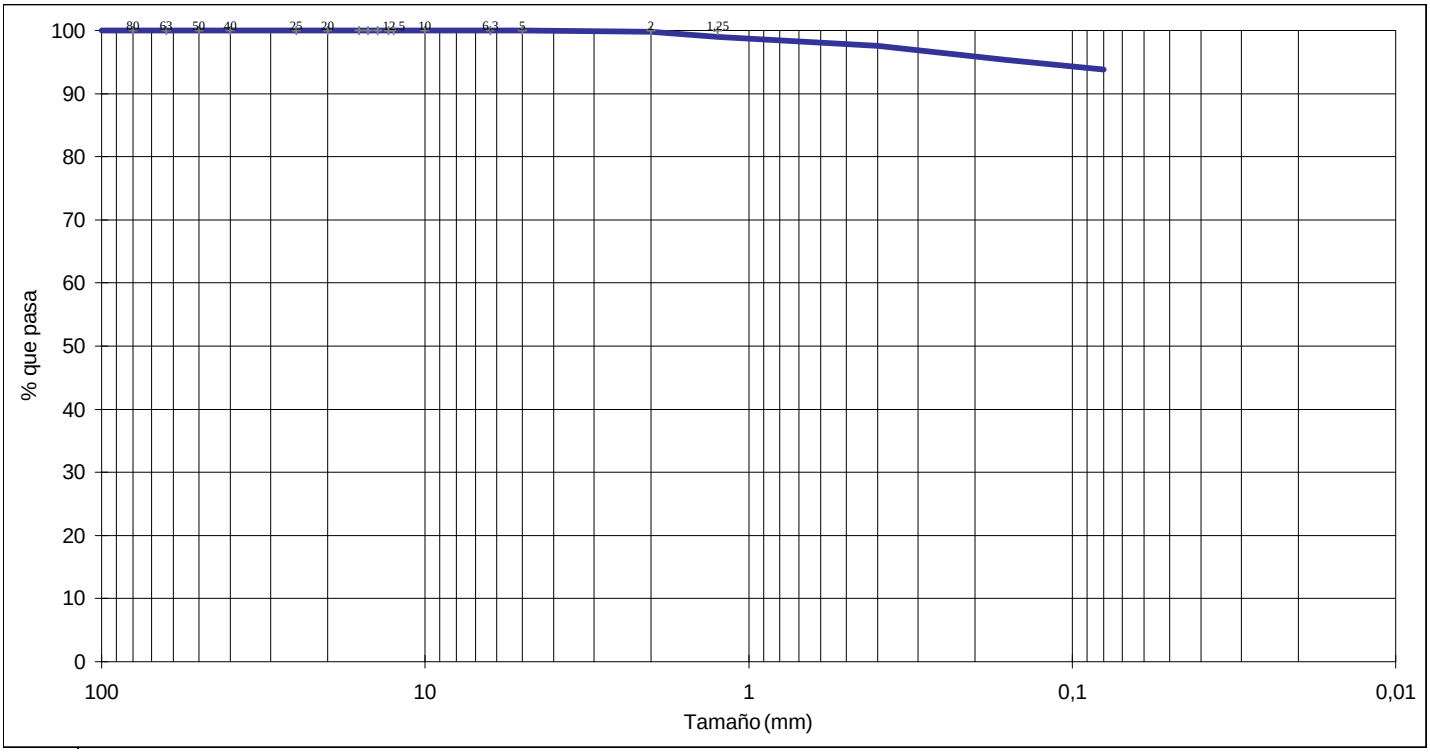
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 20,95 - 21,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

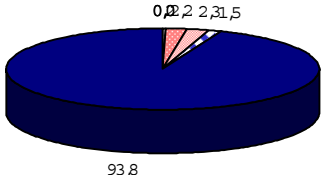
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,0	97,6	95,3	93,8

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	0,2	% ARENA		6,0	% FINOS	93,8
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	0,2	2,2	2,3	1,5		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-160**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 20,95 - 21,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
47,1	34,0	13,2

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	-12,2
% Porosidad	1,43
Índice de poros	-3,304

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
29,0	1,39	1,79

Índ. Desecación	0,85
Índ.Consistencia	-0,38
Índ. Liquidez	-1,38

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo baja plasticidad ML

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**11**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

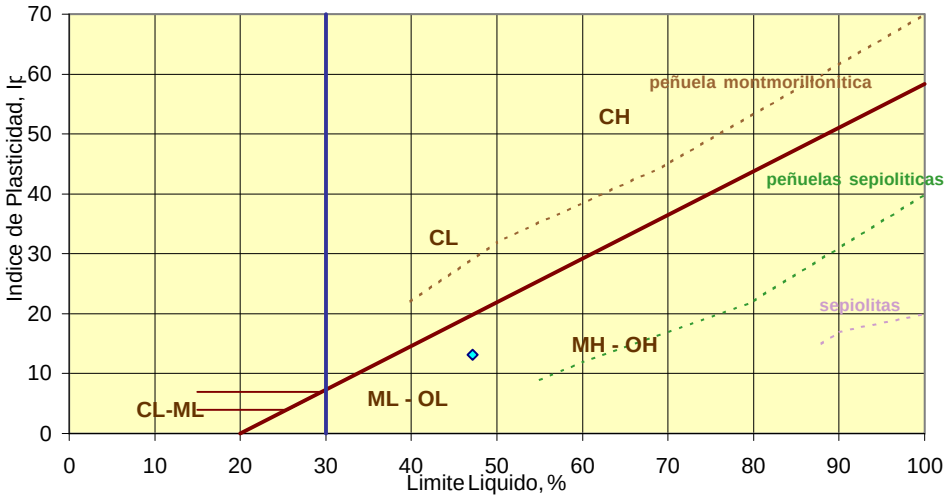
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

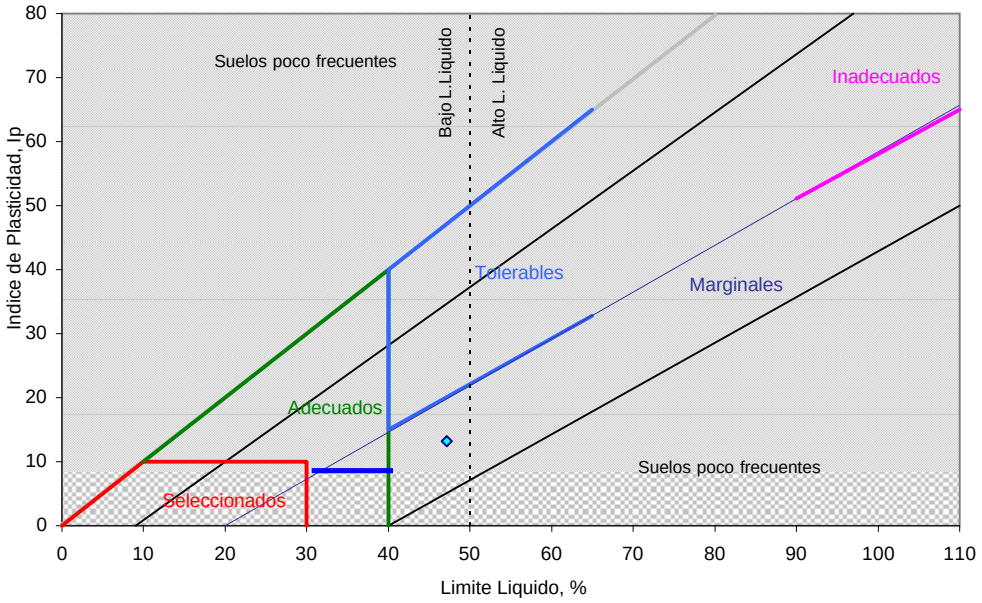
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid
ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-160**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 20,95 - 21,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

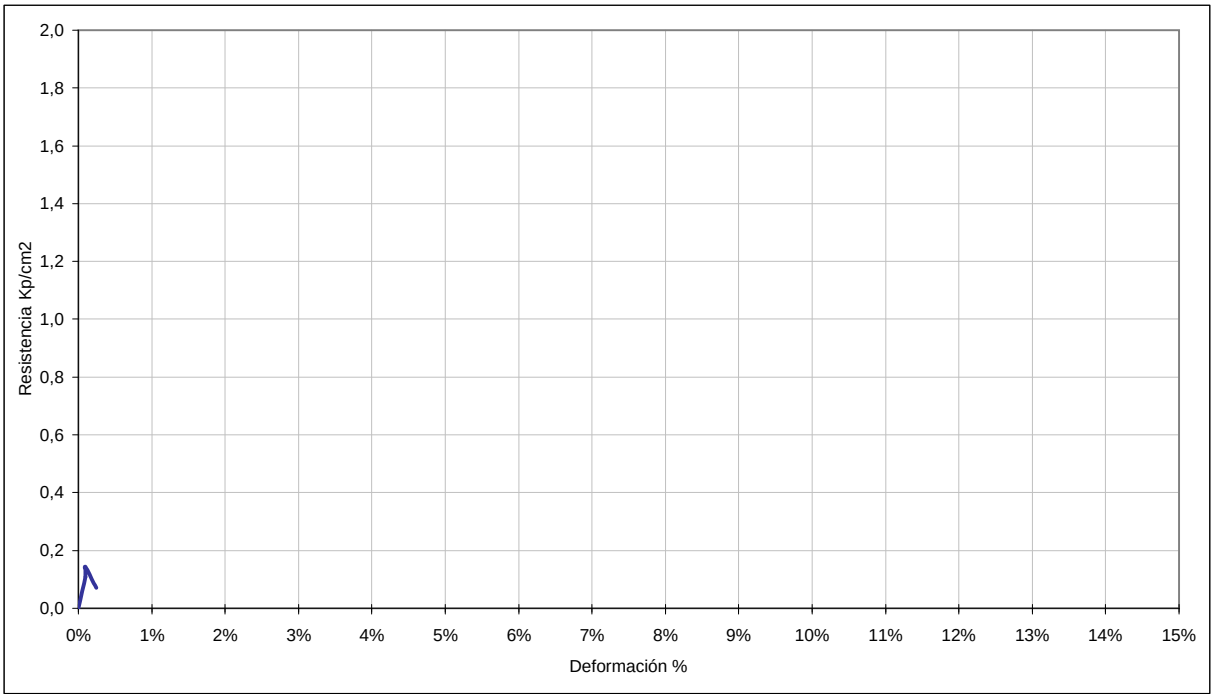
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

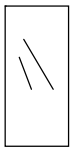
Diámetro cm..... 5,9
Altura cm..... 12,9

Velocidad mm/min..... 2,58
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
29,0	1,39	1,79	0,14	0,01

Forma de Rotura



Observaciones: Limos

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-163**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

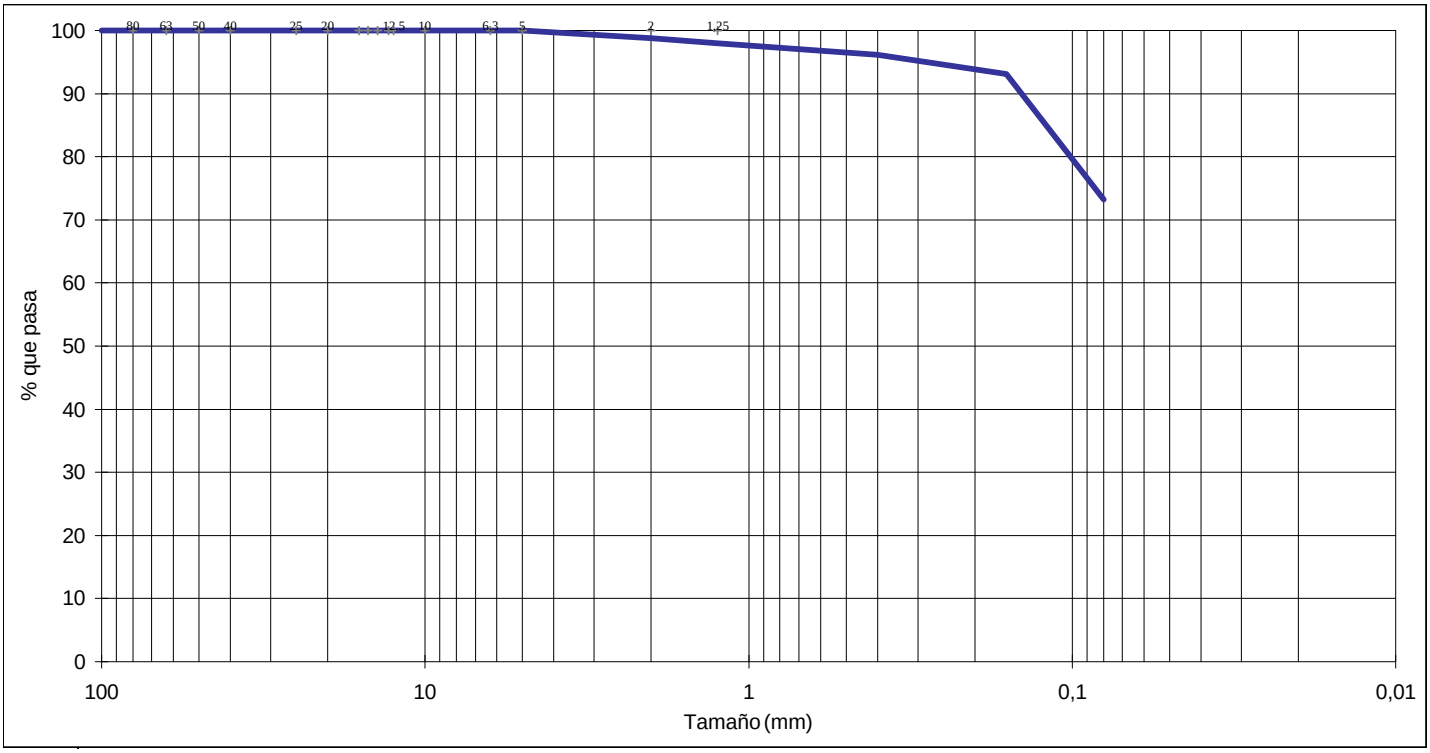
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 28,95 - 29,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

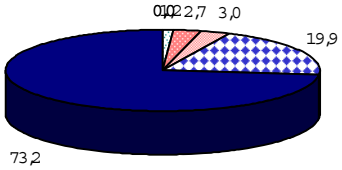
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	98,0	96,1	93,1	73,2

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	1,2	% ARENA		25,6	% FINOS	73,2
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	1,2	2,7	3,0	19,9		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01 Fecha: 06/04/2020
Fdo: *Alicia Aguilera García*
Jefa de Área GTC y GTL
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-163**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 28,95 - 29,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
45,3	23,5	21,8

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
15,1	1,50	1,73

Índ. Desecación	
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Arcilla media plasticidad con arena CL

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**13**
Grupo	**A-7-6 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Tolerable

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

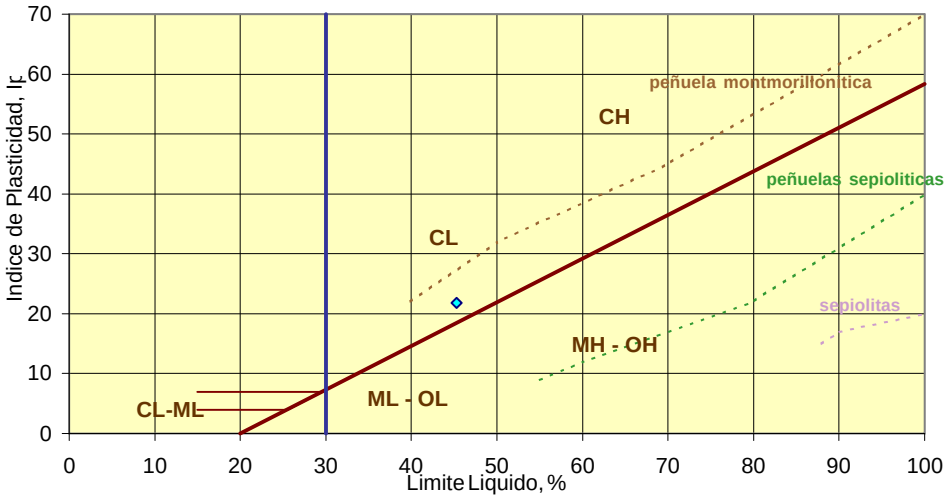
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

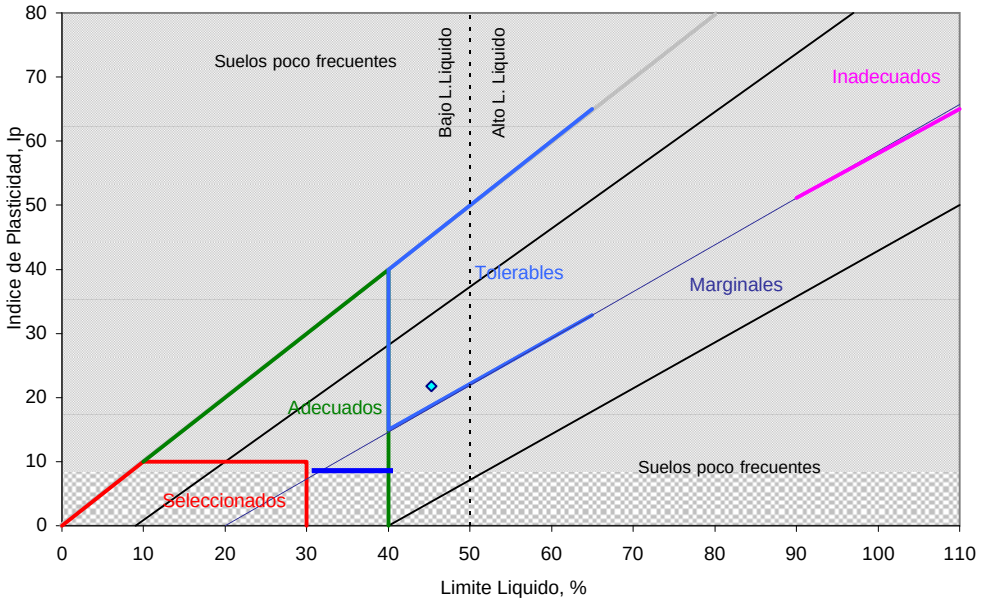
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid
ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-163**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 28,95 - 29,55 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 09/08/2010

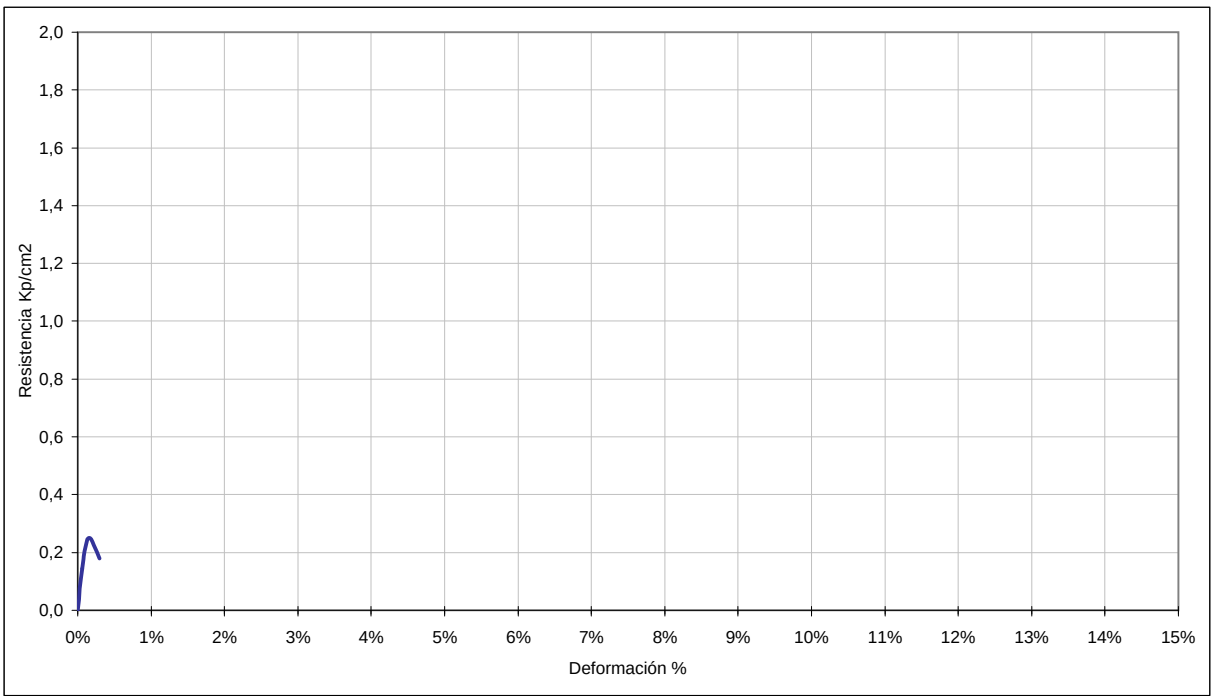
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

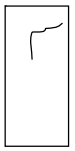
Diámetro cm..... 5,9
Altura cm..... 12,9

Velocidad mm/min..... 2,58
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
15,1	1,50	1,73	0,25	0,03

Forma de Rotura



Observaciones:

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Nº Muestra S-10-8-163

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: **AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)**

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 28,95 - 29,55 metros **COD: G-10-08-095**

Tipo de Muestra: Muestra Inalterada Fecha: 00/01/1900

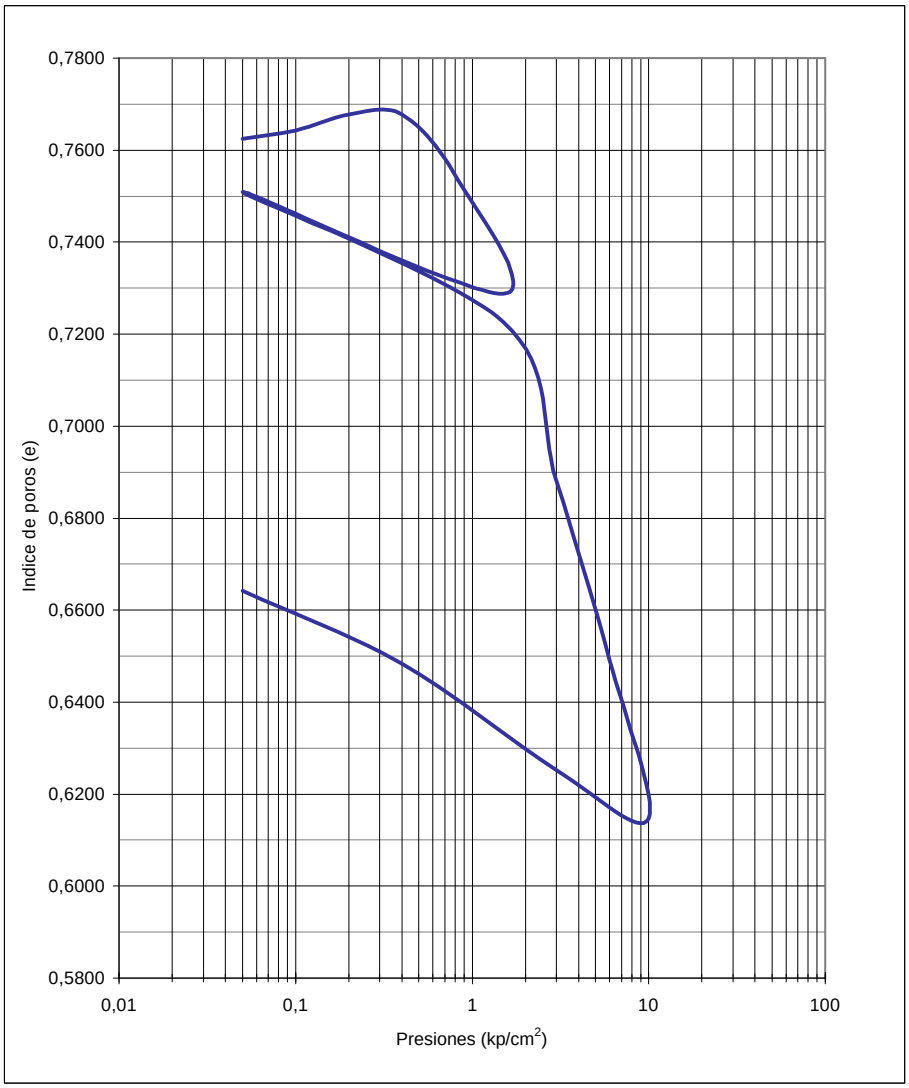
AREA GTL.b

ENSAYO EDOMETRICO UNE-103-405 o ASTM 2435

	Inicial	Final
Humedad (%)	22,0	29,1

Densidad (t/m^3)	1,41
Peso específico	2,493

ei =	0,7704



Coef. Compresibilidad	0,16
Coef. Entumecimiento	0,03

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020.011.48/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra S-10-8-163

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO

Localización: Sondeo Sr-2. Profundidad 28,95 - 29,55 metros **COD: G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 12/08/2010

AREA GTL.b

ENSAYO DE PERMEABILIDAD BAJO CARGA CONSTANTE

Célula triaxial y presión en cola

Inalterada	% Humedad	19,8	Remoldeada	% Humedad	
	γ (gr/cm3)	1,81		γ (gr/cm3)	

gr	Peso inicial	144,47	gr	Peso inicial	
cm	Diámetro	3,61	cm	Diámetro	
cm	Altura (Lp)	7,8	cm	Altura (Lp)	
cm2	Área (A)	10,24	cm2	Área (A)	
cm3	Volumen	79,84	cm3	Volumen	
t/m3	γ aparente	1,81			

CONSOLIDACIÓN Y ENSAYO

DETERMINACIÓN	I
σ 3 Presión de confinamiento (kg/cm2)	6,5
σ en cola (kg/cm2)	6
mm de Hg (gradiente)	1
Peso columna de Hg **(P Hg)**	36
Lectura inicial columna de Hg **(Lo)**	81,5
Sección tubo cm2 **(S)** S = PHg/(13,6*Lo)	0,0325

gr	Peso final	158,21
gr	Peso seco	120,63
t/m3	γ seca	1,51

Gradiente de agua que pasa por la muestra (Q) cm3 Q= S*Vt

Q = **1,243955251**

Vt = Volumen en tiempo (Zfinal - Zinicial) cm

Vt = 38,3

t Tiempo de lecturas entre refencias Tf - Ti

t = 210,0

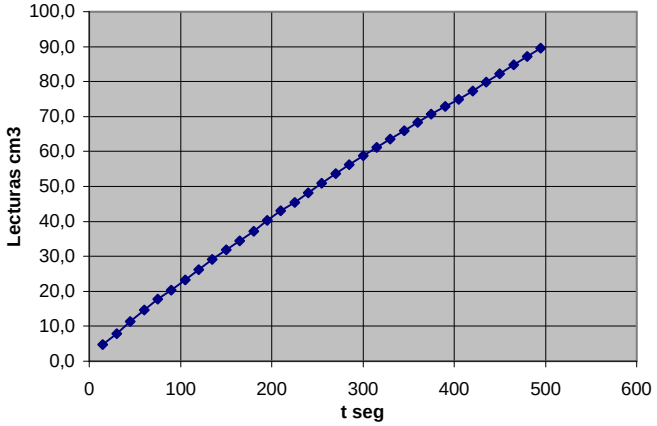
Gradiente de presión de la columna de Hg **(h)** gr/cm2 h = (g Hg - g agua) * Lo

h = 12,6* Lo = 1026,9

Tiempo seg	Lecturas cm3 (Z)	Tiempo seg	Lecturas cm3 (Z)	Tiempo seg	Lecturas cm3 (Z)
15	**4,7**	180	**37,2**	345	**66,0**
30	**7,9**	195	**40,3**	360	**68,4**
45	**11,3**	210	**43,0**	375	**70,7**
60	**14,6**	225	**45,5**	390	**72,9**
75	**17,7**	240	**48,2**	405	**75,0**
90	**20,4**	255	**51,0**	420	**77,2**
105	**23,3**	270	**53,6**	435	**79,8**
120	**26,2**	285	**56,2**	450	**82,2**
135	**29,2**	300	**58,7**	465	**84,8**
150	**31,8**	315	**61,1**	480	**87,2**
165	**34,5**	330	**63,6**	495	**89,5**

Permeabilidad **K** cm/sg	
K = (Q* Lp) / (t * h * A)	**4,40E-06**

Permeabilidad **K** m/sg	
K = (Q* Lp) / (t * h * A)	**4,40E-08**



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
Fdo: Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Nº Muestra **S-10-8-165**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

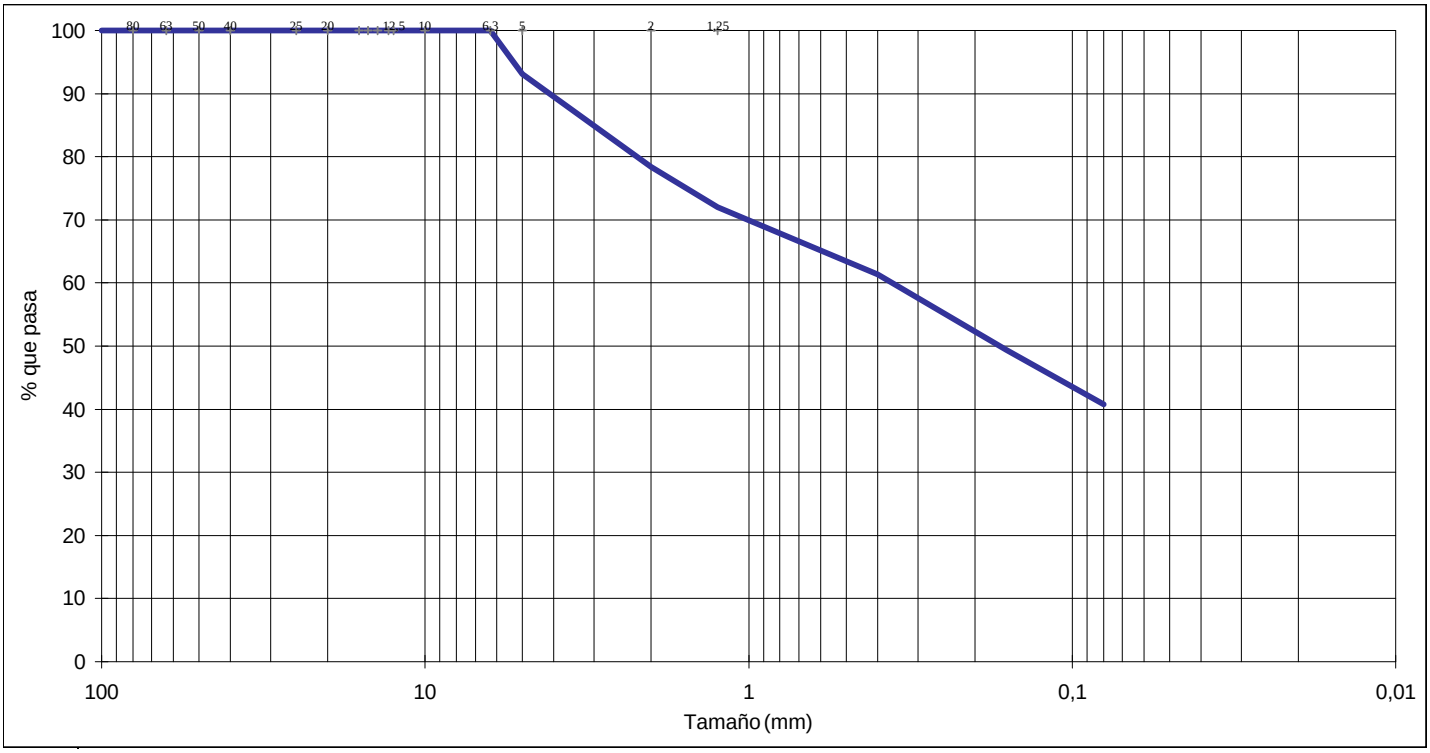
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 6,30 - 6,90 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

AREA GTL.b

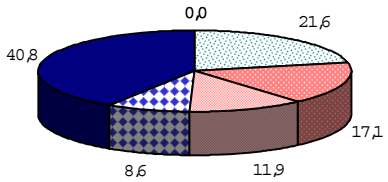
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,1	78,4	72,0	61,3	49,4	40,8

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

% Morro	% GRAVA	21,6	% ARENA		37,6	% FINOS	40,8
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	21,6	17,1	11,9	8,6		



D_{60}:	0,37 mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-165**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 6,30 - 6,90 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
48,6	31,6	17,0

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
18,7	1,48	1,75

Índ. Desecación	0,59
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Arena limosa SM

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**3**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

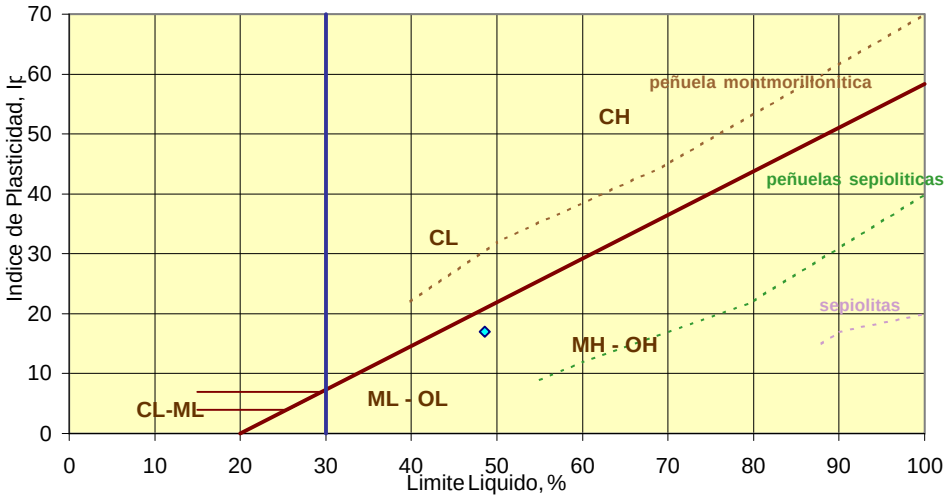
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

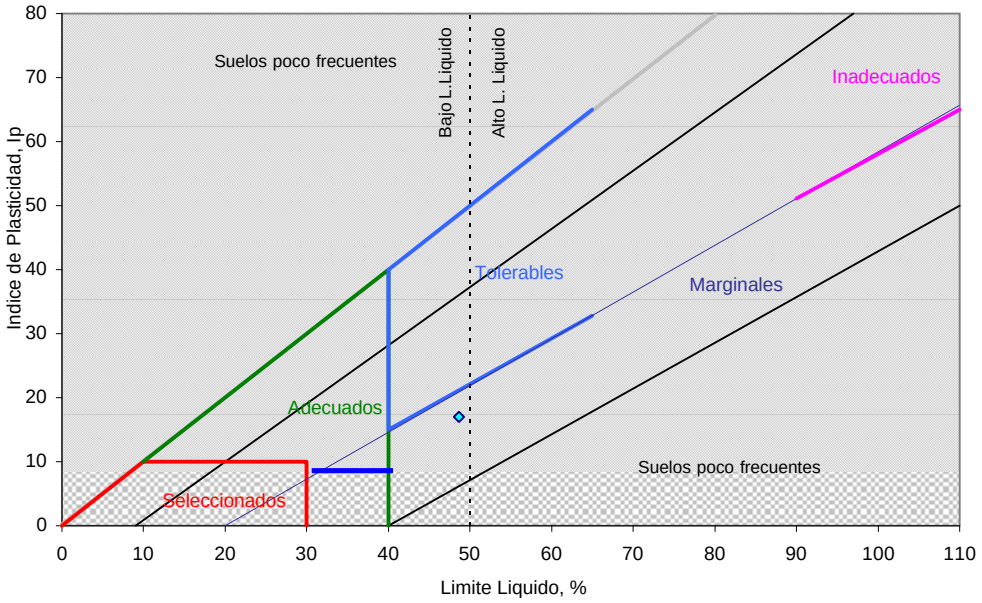
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid · ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-165**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 6,30 - 6,90 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

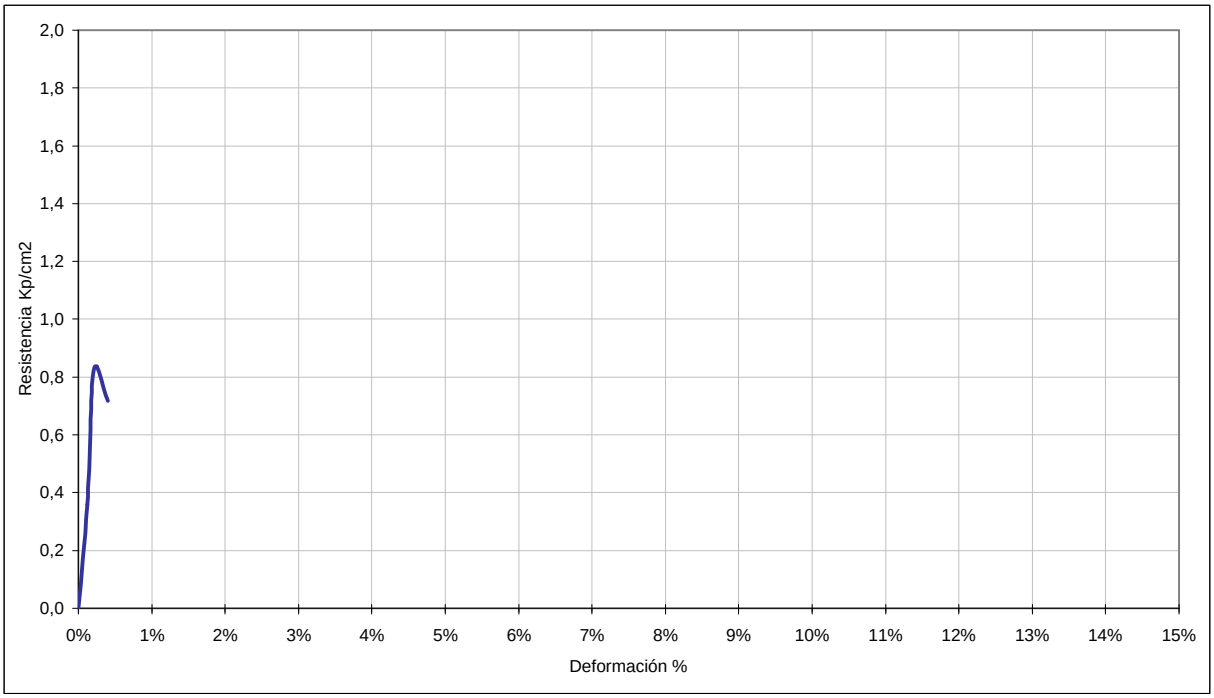
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

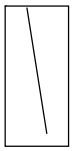
Diámetro cm..... 5,9
Altura cm..... 12,7

Velocidad mm/min..... 2,54
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
18,7	1,48	1,75	0,82	0,08

Forma de Rotura



Observaciones: Arcilla blanquecina con nódulos

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-169**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

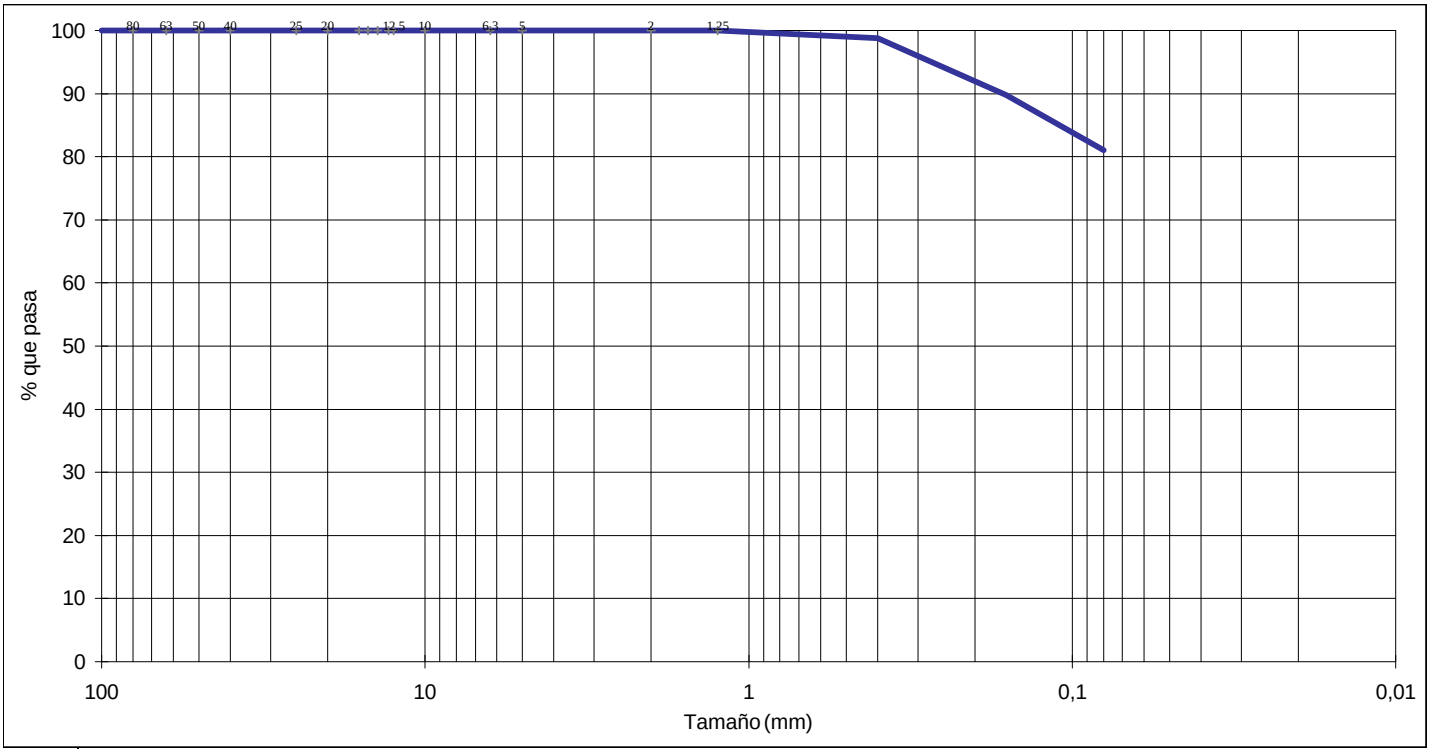
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 18,30 - 18,90 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

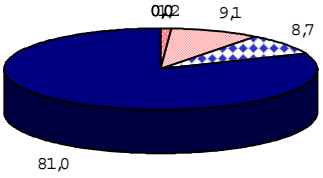
AREA GTL.b

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	89,8	81,0

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	0,0	% ARENA		19,0	% FINOS	81,0
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	0,0	1,2	9,1	8,7		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-169**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 18,30 - 18,90 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
59,3	36,1	23,2

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
28,7	1,44	1,86

Índ. Desecación	0,80
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo alta plasticidad con arena MH

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**17**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

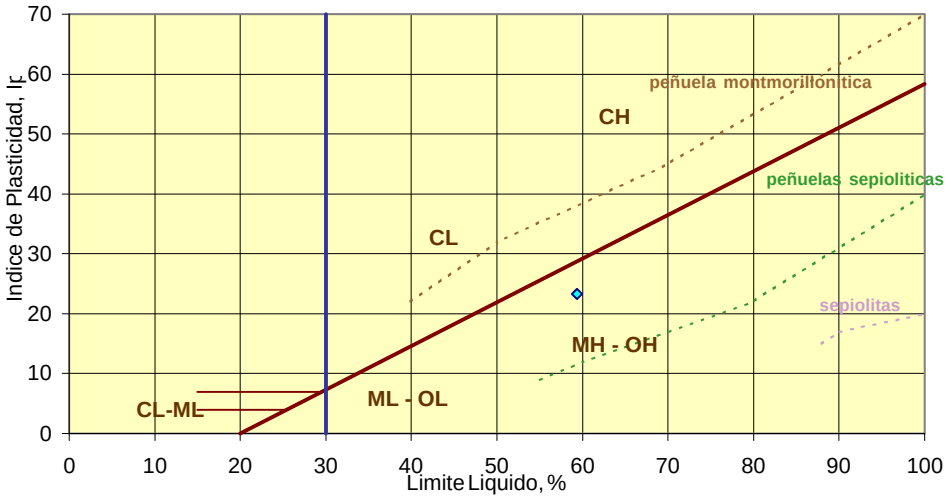
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

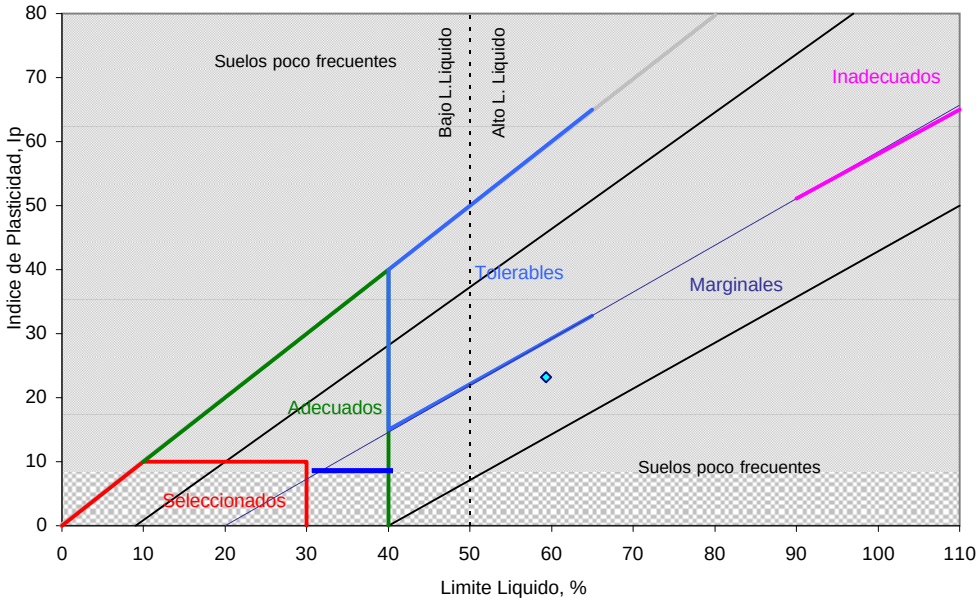
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid
ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-169**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 18,30 - 18,90 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

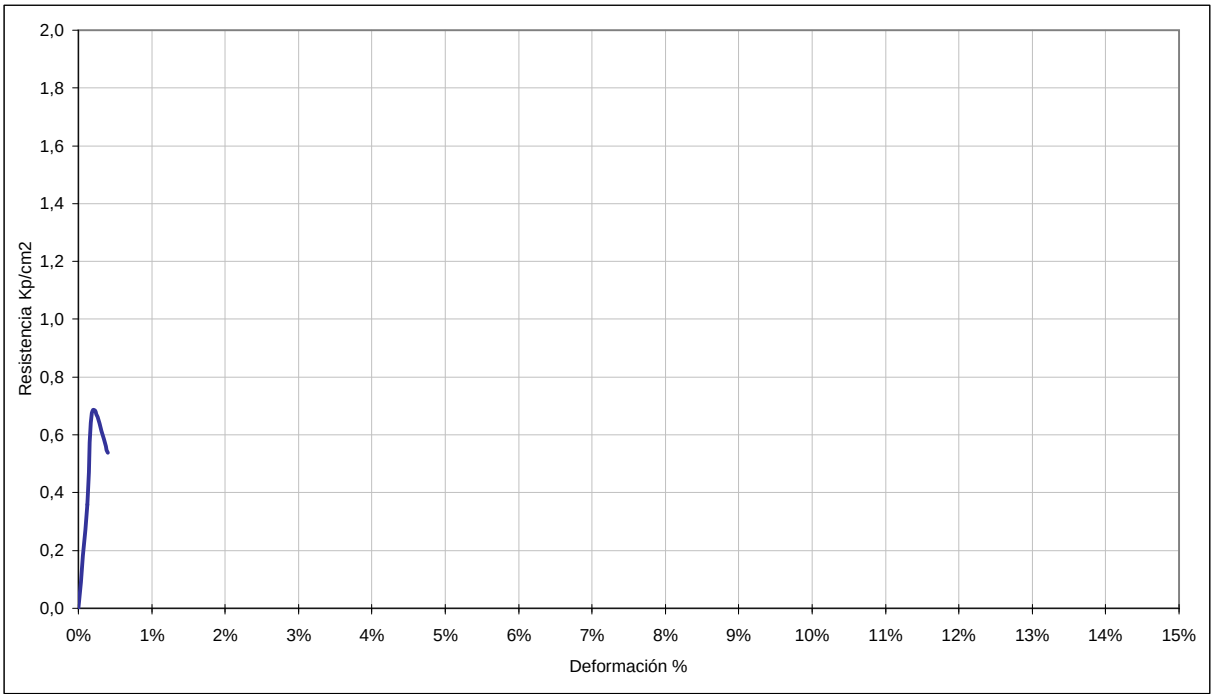
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

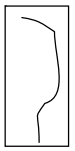
Diámetro cm..... 5,9
Altura cm..... 12,2

Velocidad mm/min..... 2,44
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
28,7	1,44	1,86	0,68	0,07

Forma de Rotura



Observaciones: Arcilla verdosa con nódulos

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTC

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-171**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

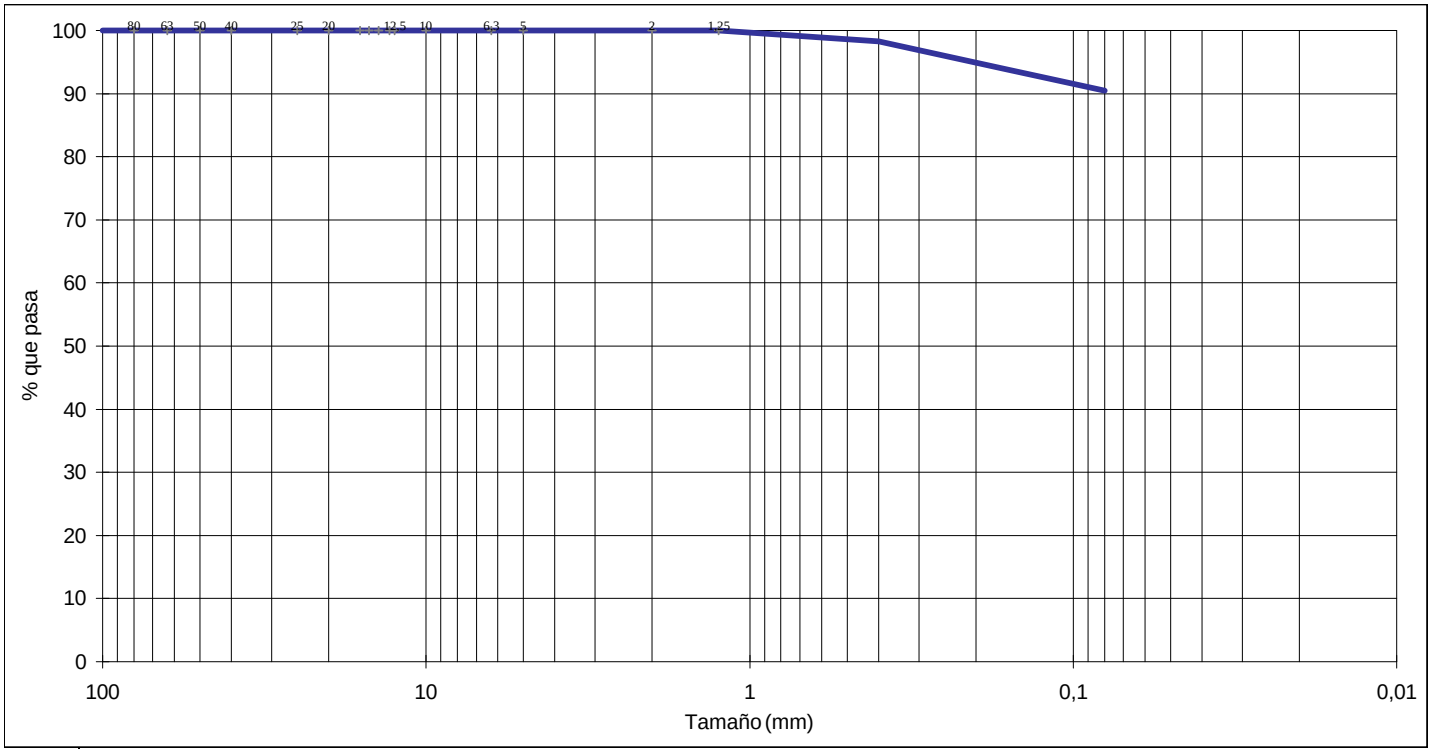
OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 23,80 - 24,00 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

AREA GTL.b

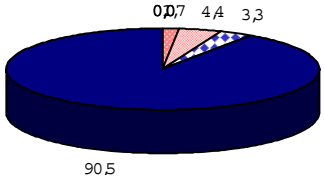
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,3	93,9	90,5

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

% Morro	% GRAVA	0,0	% ARENA		9,5	% FINOS	90,5
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	0,0	1,7	4,4	3,3		



D_{60}:	mm
D_{30}:	mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTC y GTL

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO,S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-171**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 23,80 - 24,00 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo de muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

AREA GTL.b

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103

Límite plástico UNE-103,104

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
71,8	35,8	36,0

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE 103.300

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301

% Saturación	
% Porosidad	
Índice de poros	

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
13,0		

Índ. Desecación	0,36
Índ.Consistencia	
Índ. Liquidez	

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/

Sulfatos UNE 103.201, 103.202; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115

Materia orgánica UNE 103.204

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg)	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.)
Suelo de partículas finas.
Limo alta plasticidad MH

Clasificación A.A.S.H.T.O.	
Índice de Grupo (Ig)	**20**
Grupo	**A-7-5 Suelo arcilloso**

Clasificación PG-3/02
Marginal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área - SGC-GTL

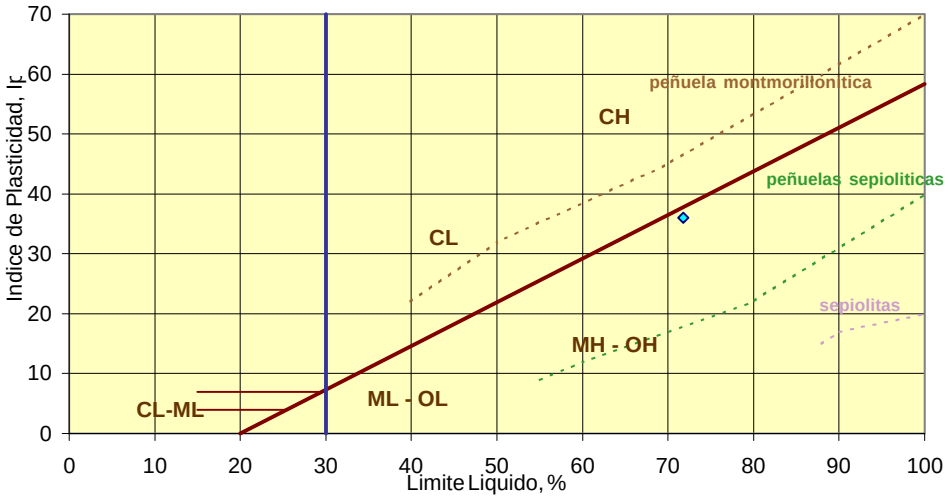
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

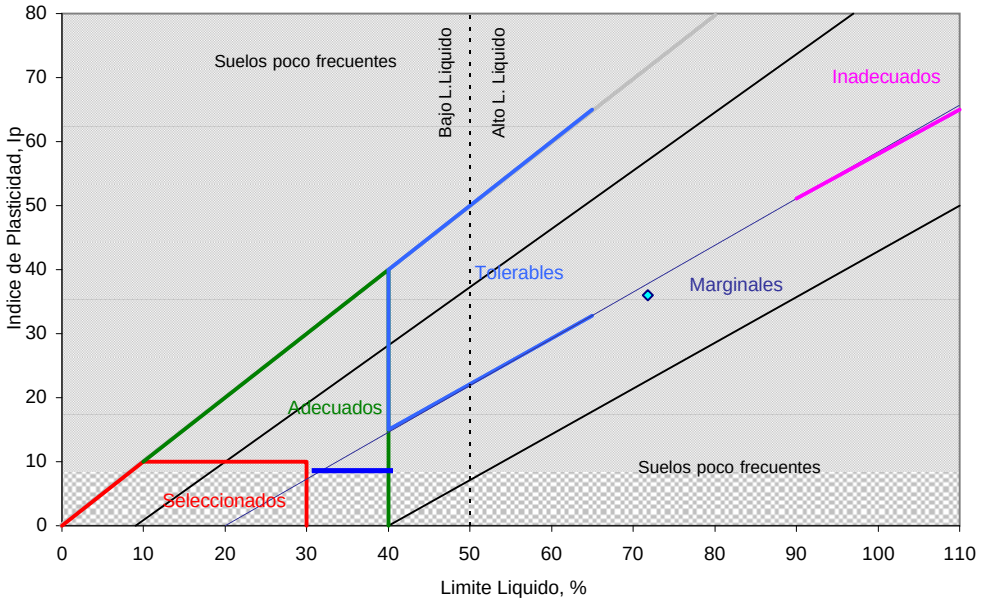
Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

DIAGRAMA DE PLASTICIDAD USCS



CRITERIOS DE CLASIFICACION SEGUN PLASTICIDAD



SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotécnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara Madrid — ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-172**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 24,00 - 24,40 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

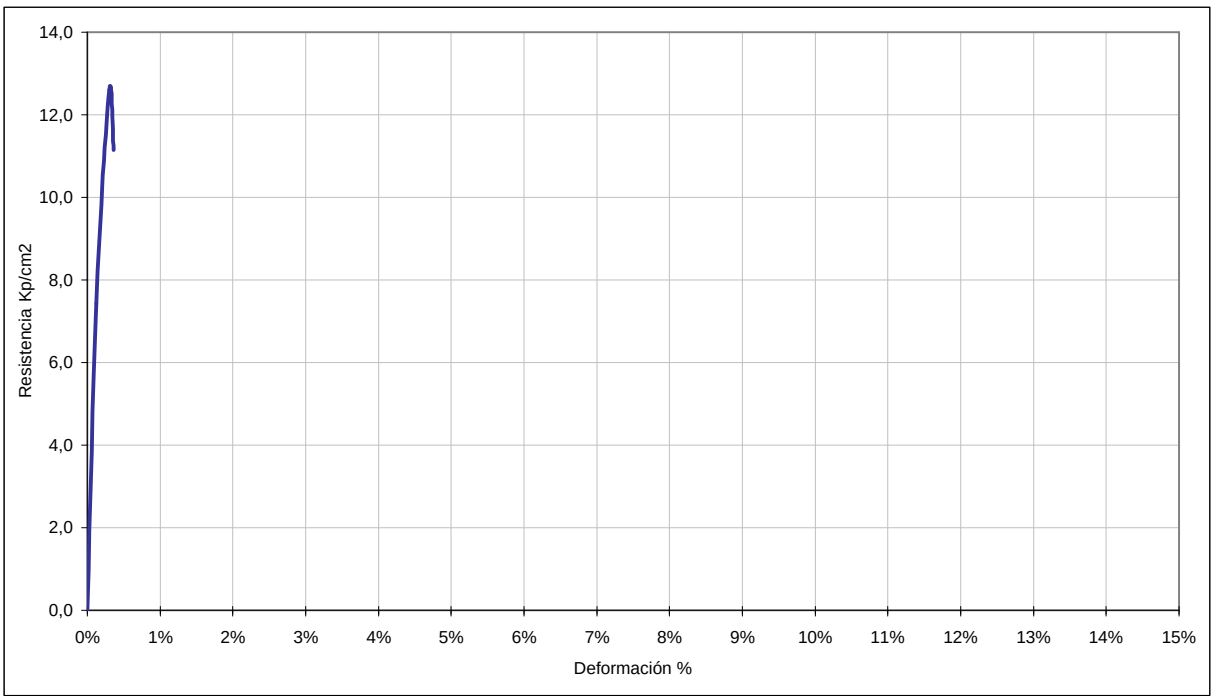
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

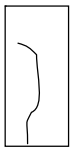
Diámetro cm..... 7,1
Altura cm..... 14,1

Velocidad mm/min..... 2,82
Deformación 0%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
7,1	1,94	2,08	12,56	1,26

Forma de Rotura



Observaciones: Yesos con vetas arcillosas

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTE

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

SERGEYCO, S.A.
Servicio de Geotecnia y Control de Calidad

SERGEYCO, S.A. Pol. Ind. de Pinto de Ctra. Pinto a San Martín de la Vega PK 0.500–28320 Pinto (Madrid)
LABORATORIO ACREDITADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID B.O.C.M del día 19/04/05
EHA: Nº 03035EHA05 Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero, ensayos básicos y complementarios 1º y 5º. **GTC:** Nº 03036GTC05 Área de sondeos, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. **GTL:** Nº 03037GTL05 Área de ensayos de laboratorio de geotecnia, ensayos básicos y complementarios 1º, 2º y 3º. **EAP:** Nº 03038EAP05 Área de control de perfiles de acero para estructuras, ensayos básicos y complementarios. **EAS:** Nº 03039EAS05 Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, ensayos básicos y complementarios. **VSG:** Nº 03040VSG05 Área de suelos, áridos, mezclas bituminosas y materiales constituyentes en viales, ensayos básicos y complementarios 1º y 2º. **AM:** Área de albañilería: (**AFC** Nº 03041AFC05 – **AFH** Nº 03042AFH05 – **ACC** Nº 03043ACC05 – **ACH** Nº 03044ACH05 – **APC** Nº 03045APC05 – **APH** Nº 03046APH05 – **AMC** Nº 03047AMC05)

Cámara ISO 9001

Nº Muestra **S-10-8-173**

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE - COMUNIDAD DE MADRID**

OBRA: AMPLIACIÓN DEL VERTEDERO DE PINTO - PINTO (MADRID)

Localización: Sondeo Sr-3. Profundidad 27,00 - 27,40 metros **COD:** **G-10-08-095**

Tipo Muestra: Muestra Inalterada **Fecha:** 26/08/2010

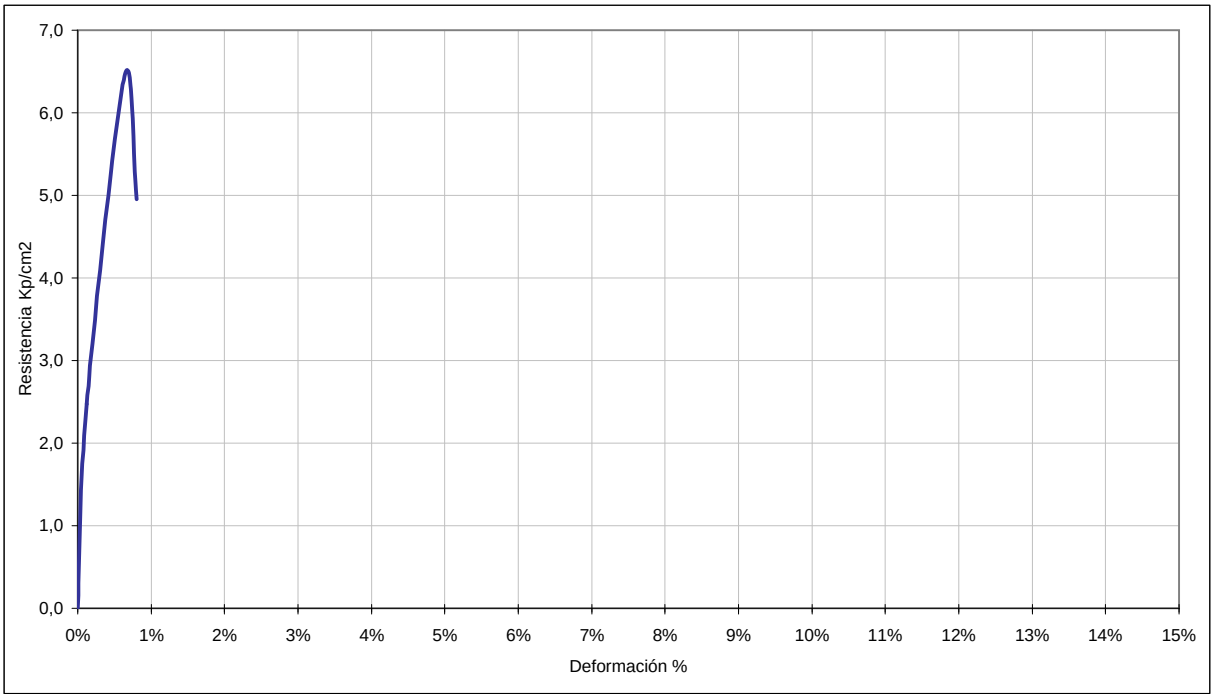
AREA GTL.b

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE UNE-103-400

PROBETA

Diámetro cm..... 7,1
Altura cm..... 13,4

Velocidad mm/min..... 2,68
Deformación 1%



Humedad	Densidad t/m^3		Resistencia	
%	seca	húmeda	Kp/cm^2	MPa
10,3	1,97	2,17	6,44	0,64

Forma de Rotura


Observaciones: Yesos con arcillosas verdosas

Fdo:
Alicia Aguilera García
Jefa de Área GTL y GTE

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

Fdo:
Bernardino Veleda Montesinos
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El informe de ensayo solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización por escrito de SERGEYCO, S.A

APÉNDICE Nº 2.- INFORME GEOTÉCNICO MODIFICACIÓN LINEA AT MAYO 2003

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
SERVICIO DE GEOTECNIA
Y CONTROL DE CALIDAD

INFORME REFª Nº. 03/458

ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO MODIFICACIÓN RED DE ALTA TENSIÓN VERTEDERO DE RSU– PINTO -- MADRID --

PETICIONARIO:

CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. CAM

Pinto, mayo de 2003

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

REF Nº:03/458

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.
2.- MARCO GEOLÓGICO DE LA ZONA INVESTIGADA.
3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.
- Metodología
4.- CONCLUSIONES. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN.

- ANEJOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

REF Nº:03/458

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

1- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

Obra : Proyecto para la modificación de la red de Alta Tensión:
Vertedero RSU
PINTO - MADRID

Peticionario :
Consejería de Medio Ambiente
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
C/ Princesa, 3 - 28008 Madrid.

Fecha solicitud: marzo de 2003
Fecha inicio de los trabajos de campo: 31 de marzo de 2003

El objetivo del presente estudio se centra en la caracterización geomecánica de los puntos donde se proyectan cuatro torres de alta tensión que desviarán la actual línea que cruza el vertedero.

En el presente informe se analizan los resultados del reconocimiento del terreno realizado en marzo de 2003, determinando la compacidad del terreno en base a tres ensayos de penetración dinámica continua.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

2.- MARCO GEOLÓGICO DE LA ZONA INVESTIGADA.

El área en el cual se desarrolla el actual proyecto, se encuentra, desde el punto de vista geológico, en la denominada Fosa Tectónica del Tajo, más concretamente en la Cuenca Sedimentaria de Madrid.

La Fosa del Tajo se encuentra limitada, al N por la línea morfotectónica meridional del Sistema Central, al S en contacto con la meseta Toledana, y al E por la Sierra de Altomira, configurándose un amplio triángulo que no llega a cerrarse entre la alineación Toledana y las elevaciones de Altomira. Dentro de dicha Fosa tectónica, la cuenca de Madrid, se sitúa al S del borde meridional del Sistema Central, de composición granítico-metafórfica, y en la parte NO de la Cuenca Terciaria del Tajo.

El área fuente de los sedimentos en Madrid, está formada por granitoides tardihercínicos entre el Escorial y Colmenar Viejo, y en menor grado, por series fémicas, facies de neisses glandulares y niveles metamórficos preordovícicos que afloran al E de Colmenar Viejo, y están limitados por la falla de la Berzosa-Riaza.

La individualización dentro del borde oriental del macizo Hespérico, se produjo en el momento en que los materiales mesozóicos que cubrieron esta zona, fueron deformados por una tectónica de Horst-Graben del basamento Ibérico

La edad de estas fases de deformación resulta ser finicretácica y contemporánea con la deposición de los materiales del Terciario Inferior.

Como consecuencia de la tectónica del Horst-Graben se forman áreas levantadas con cobertera plegada (cadena celtibérica), horst de basamento (levantamiento del Sistema Central) y fosas donde se van a acumular las molasas continentales (fosa del Tajo).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

De esta forma, la individualización del Sistema Central como bloque levantado, área fuente de los sedimentos y la cuenca sedimentaria de Madrid como zona de hundimiento, receptora de estos y de los suministrados por la erosión de los demás relieves circundantes, es un fenómeno que se produjo a partir del terciario inferior, como consecuencia de la reactivación Alpina de los desgarres producidos durante las últimas etapas hercínicas en el citado macizo.

El relleno sedimentario de dicha cubeta se produjo a partir del desmantelamiento de los materiales que forman los macizos montañosos y rampas de erosión de los bordes de la cuenca.

Este relleno está formado por depósitos clásticos inmaduros (arcosas), arcillas y carbonatos con sílex y sepiolita, yesos y margas yesíferas con niveles salino que afloran según bandas groseramente concéntricas hacia el interior de la cubeta, de acuerdo con el esquema clásico de distribución horizontal de facies ***de borde***, ***intermedias y centrales***, de los depósitos de abanicos aluviales indentados en sus facies distales con depósitos lacustres en una cuenca endorreica árida.

Verticalmente el esquema se complica, debido a la existencia de episodios separados por discontinuidades internas, en las que las facies ***de borde*** prograden sobre las ***intermedias*** y éstas sobre las ***centrales.***

Sobre los terrenos terciarios, se instala la red hidrográfica actual, que se encaja progresivamente en sucesivos episodios de incisión, ensanche y relleno, dando lugar a un conjunto de terrazas escalonadas y glacis.

Su litología depende de la procedencia de los materiales transportados, pero en general, se trata de arenas cuarzo-feldespáticas con gravas y cantos poligénicos, y con cierto contenido en arcillas y limos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

El área en el cual se encuentra el estudio, está formada por depósitos terciarios del mioceno continental.

Estos depósitos han sido divididos en tres facies:

I.- ***FACIES DETRÍTICA O DE BORDE DE CUENCA***

I.1.- Unidad Madrid

II.-*FACIES INTERMEDIA O DE TRANSICIÓN*

II.1.-Unidad Tosco

II.2.-Unidad Getafe

II.2.1.- Formación Anchuelo

II.2.2.- Formación Peñuela

II.2.3.- Formación Arenas Micaceas

III.-*FACIES QUÍMICA O CENTRAL*

III.1.- Unidad Vallecas

III.2.- Unidad Villarejo

III.3.- Unidad de los Páramos

El Mioceno comprende la totalidad de los depósitos terciarios que afloran en Madrid. Hacia el S y el E los depósitos miocenos terrígenos pasan en cambio lateral de facies a los niveles de las zonas centrales de la cuenca.

La situación geográfica y los materiales encontrados en la zona prospectada, han sido los elementos determinantes para poder asegurar que nos encontramos en unos depósitos correspondientes al Terciario en Facies de Transición (Unidad Getafe).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

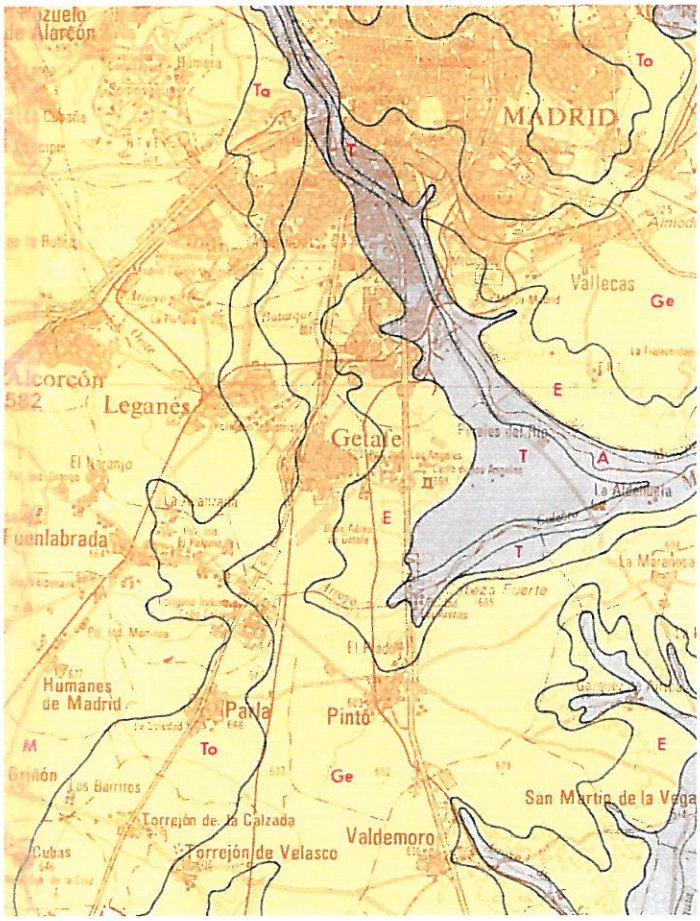
SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

Unidad Getafe

Estos materiales de origen mixto entre las formaciones arcósicas de borde (facies detrítica) y las formaciones químicas centrales (facies químicas), representan genéticamente depósitos formados en el cambio de modalidad de sedimentación de materiales transportados mecánicamente a materiales formados por precipitación iónica.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

El cambio de medio de sedimentación viene además marcado por algunos minerales fibrosos como sepiolita, paligorskita, saponita, etc.. y por la precipitación de sílice en forma de ópalo y calcedonia.

Las litologías que caracterizan esta Unidad son predominantemente arcillas verdes, masivas o laminadas, en ocasiones con abundante materia orgánica, sepiolitas, arenas micáceas (biotíticas) verdes con estratificación cruzada, generalmente en surco, carbonatos masivos blancos con bioturbaciones de raíces, arcillas rosadas masivas y sílex en bancos de geometría nodular y tonos carnosos.

Las arenas micáceas constituyen las facies terrígena más gruesa de esta Unidad. La composición de estas arenas es muy característica, con la práctica totalidad de los granos formada por láminas de biotitas y cloritas y escasez o ausencia de cuarzo, feldespatos y minerales pesados.

El medio de deposición de todo este conjunto de facies corresponde a un ambiente palustre-lacustre somero, en transición hacia el norte con facies de orla muy distal de los abanicos arcósicos. Localmente, los depósitos terrígenos algo más gruesos procedentes de estos abanicos se intercalan en forma de depósitos en lámina dentro de las arcillas, se observan estratificaciones cruzadas y trenes de ripples con laminación lenticular y flaser.

Hacia el SE de Madrid, el límite inferior de esta Unidad queda netamente definido, donde las arcillas con mayor o menor presencia de niveles de carbonatos reposan directamente sobre los niveles yesíferos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

Riesgos Geológicos

A continuación se detallan algunos aspectos generales de los riesgos geológicos que pueden tener una especial incidencia a los fines del estudio.

Riesgos sísmicos

Una vez revisada la normativa española sobre efectos sísmicos, y los diferentes trabajos publicados a este respecto, el área de Madrid se encuentra enclavada en una zona de riesgo bajo (IV). Un terremoto de tal intensidad produce unas aceleraciones máximas de 0.03 g (horizontales) y 0.02 g (verticales); valores pequeños y que se pueden considerar incluidos en los coeficientes de seguridad ordinarios N.T.E. Cargas Sísmicas.

Riesgos por hundimiento

No existe riesgo de hundimiento asociado a la zona de estudio.

Riesgo por expansividad

El peligro que conlleva la expansividad, afecta exclusivamente a suelos cohesivos de naturaleza arcillosa, cuando su textura se ve alterada por diferencias en la concentración de humedad. Algunos de los niveles que conforman la Unidad Getafe (peñuelas) puede presentar cierto grado de expansividad, si bien, las facies suelen aparecer con interestratificados de limos micáceos, arenas finas y peñuelas, disminuyendo en muchos casos la expansividad.

Riesgo por Agresividad de los suelos y aguas freáticas

Los materiales que definen la Unidad Getafe no presentan sulfatos en su composición, por lo que a falta de comprobar, una vez si inicien las obras, la presencia de sulfatos en el suelo, en un principio, no se considera necesario el uso de aditivos sulforresistentes en los hormigones de cimentación, considerándose un medio no agresivo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

3.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

- Planteamiento de la campaña y metodología.

Desarrollo y planificación de los trabajos:

En una *primera fase* se trabaja sobre la caracterización geológica de la zona del estudio, para ello, se parte de una información básica basada en la información geológica y geotécnica existente sobre el área investigada.

Una vez estudiado el entorno geológico se proyecta la campaña de prospección, en función de las características del Proyecto.

La *segunda fase* del estudio abarca la ejecución de las prospecciones de campo. Este programa se compone básicamente de tres ensayos de penetración dinámica continua.

Únicamente se han realizado tres ensayos, dado que en uno de los puntos se detectaba un afloramiento de roca.

La *tercera fase* consiste en el estudio y análisis de los datos de campo

En la *cuarta fase,* sobre la base de los datos obtenidos en las fases anteriores, se redacta el informe definitivo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

REF Nº:03/458

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

Pruebas de penetración dinámica continua.

Los ensayos de penetración dinámica continua se realizaron con un equipo automático tipo DPSH. La mecánica del ensayo de penetración dinámica consiste en la hinca de un tren de varillas mediante el golpeo de una maza, contabilizando el número de golpes necesarios para atravesar 20 cm del terreno. Con estos datos (N_{20}) se pueden semicuantificar las tensiones admisibles de los suelos para diferentes profundidades. El ensayo se da por finalizado cuando se obtiene el rechazo a la penetración ($N_{20} > 75$) o bien, las resistencias obtenidas son suficientes para los requerimientos del proyecto.

Con este tipo de prospección, sólo pueden obtenerse datos de resistencia in situ del terreno, no pudiéndose identificar la naturaleza real del terreno, ya que no se obtiene testigo alguno durante la ejecución del ensayo, *sin embargo cuando se tiene conocimiento de la litoestratigrafía del subsuelo* y los condicionantes del proyecto lo permiten, es un método factible y rápido, para la definición de las tensiones admisibles.

El equipo de penetración utilizado es del tipo DPSH, con las siguientes características:

- Peso de la maza ..... 63.5 Kg.
- Diámetro del varillaje ..... 32 mm.
- Puntaza cuadrada ..... 4*4 cm

Altura de caída ..... 0.75 m.
Peso del varillaje ..... 6.3 Kg/ml.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

Para calcular la carga de hundimiento de los terrenos del subsuelo, a partir de los resultados de la hinca existen diferentes fórmulas. La mas utilizada es la de los holandeses. Según Caquot y Herminier-Olandesi, es la que se acerca más a la realidad .

La expresión viene dada por:

$$R_p = Pm^2 * h/(Pm + Pv) * S * d \qquad (1)$$

R_p = Resistencia dinámica de punta en kg/cm^2

Pm = Peso de la maza (63,5 kg)

Pv = Peso que carga sobre la puntaza

h = altura de caída (75 cm)

S = superficie de la puntaza (16 cm^2)

d = avance de penetración por cada golpe 20 cm/N_{20}

N_{20} = golpes cada 20 cm de penetración

Con los ensayos se alcanzo una profundidad de:

Tabla 1

Nº de Ensayo	*P-1*	*P-2*	*P-3*
Profundidad m	3.00	0.80	4.80

Los datos de resistencia del terreno quedan reflejados en los diagramas que se adjuntan en los anejos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

4.- CONCLUSIONES. TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN.

Penetrómetro nº 1

En la secuencia de golpeo se identifican dos formaciones con un comportamiento geomecánico diferente. La primera que alcanza un profundidad de 1,80 m. tiene una consistencia media-blanda, con tensiones admisibles asociadas del orden de 1.00 kp/cm^2. Infrayacente se detecta un substrato de consistencia firme, con tensiones admisibles asociadas superiores a 2.00 kp/cm^2, el rechazo en estas formaciones se detecta a una profundidad de 3.00 m., en los niveles de margo-calizas y calizas que afloran en la zona.

Penetrómetro nº 2

En este ensayo el rechazo a la penetración se obtiene superficialmente debido a la proximidad de los niveles calcáreos que afloran en el ámbito del proyecto. Las tensiones admisibles son por tanto elevadas y cabe esperar una homogeneidad en el comportamiento geomecánico del terreno en profundidad.

Penetrómetro nº 3

Este punto es similar al acotado por el penetrómetro nº 1, en los primeros 1,60 m. la tensión admisible es baja , del orden de 1.00 kp/cm^2. infrayacente a estos niveles menos consolidados se produce un claro incremento de la tensión admisible superándose los 2.00 kp/cm^2 hasta el rechazo a la penetración obtenido a 4.80 m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

REF Nº:03/458

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.**

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

Como se ha comentado en uno de los puntos era inviable la realización de un ensayo de penetración dinámica continua debido a la existencia de un afloramiento de roca (foto 1).



foto 1

Los datos de campo muestran la existencia de un macizo de caliza .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

REF Nº:03/458

PETICIONARIO: **CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.**

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

A la hora de analizar la tipología de cimentación más aconsejable, se toman como datos de partida, las características de las torres que se proyecta instalar y los condicionantes geotécnicos del subsuelo.

La tipología de cimentación más adecuada para las torres de alta tensión es una cimentación directa mediante zapata dimensionada para una presión de trabajo de 2.00 kp/cm^2.

La cota de apoyo estará condicionada por la mayor o menor potencia de depósitos con escasa consolidación.

Torre 1 ---------- PD1 ..... cota de apoyo a partir de –2,20 m.
Torre 2 ---------- PD2 ..... cota de apoyo a partir de –1,00 m.
Torre 3 ---------- PD3 ..... cota de apoyo a partir de – 2.00 m.
Torre 4 ---------- (foto 1) ..... cota de apoyo a partir de -2.00 m.

No será necesario el empleo de aditivos sulforresistentes en los hormigones que entren en contacto con los suelos.

En cualquier caso, será el autor del Proyecto el que deberá tomas las medidas y soluciones que crea más oportunas, para el cálculo y diseño de la cimentación, tomando como base los datos referidos en el presente informe.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

REF Nº:03/458

PETICIONARIO :CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA : Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

El presente informe consta de 15 páginas, numeradas correlativamente de la 1 a la 15.

Pinto, mayo de 2003

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

Fdo:
JUAN MANUEL SANCHEZ-CASAS PADILLA
Lcdo. C.C.Geológicas
Jefe de Área Mecánica de Suelos

P.A
Fdo:
BERNARDINO VELEDA MONTESINOS
I.T.O.P.
Jefe de Área Viales

Fdo:
RAMON RODRÍGUEZ AGUILAR
Ingeniero de Minas
Jefe de Área HA

Fdo:
ADOLFO ESTEBAN GARCÍA
I.T.O.P.
Jefe Área AP y AS

Fdo:
ADOLFO LOPEZ DEL VAL
I.T.O.P.
Director Técnico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

REF Nº:03/458

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA: Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

ANEJOS

1.- PLANO DE SITUACIÓN.

2.- DIAGRAMAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

REF Nº:03/458

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA: Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

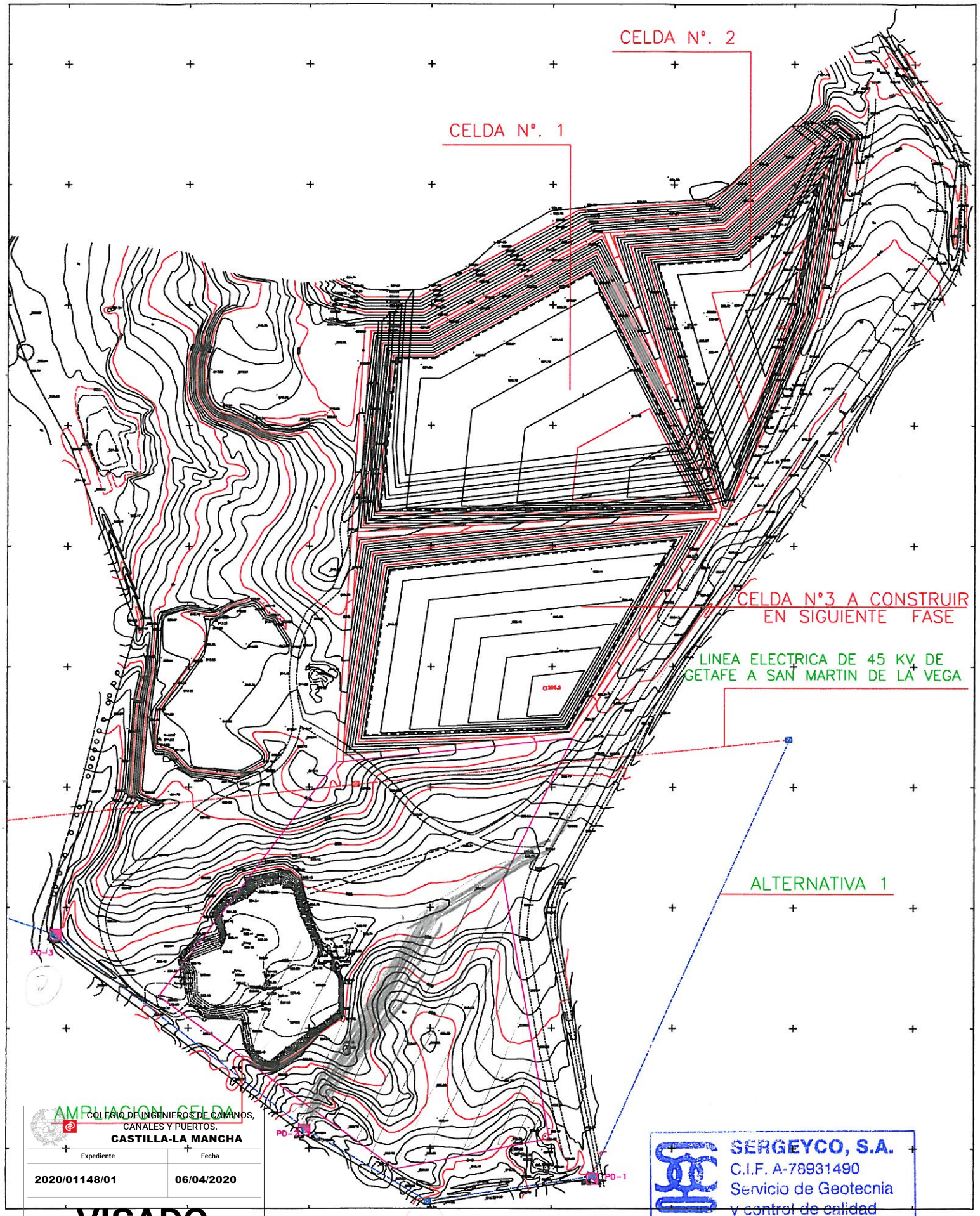
1.- PLANO DE SITUACIÓN.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia y control de calidad

REF Nº:03/458

PETICIONARIO: CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. C.A.M.

OBRA: Proyecto para la modificación de la red de alta tensión. Vertedero de Pinto

2.- DIAGRAMAS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PRUEBA...PD-1

Herramienta utilizada...DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prueba realizada el 31/03/2003
Profundidad prueba 3,00 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nº Golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	**Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)**	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	3	0,855	31,14	36,44	**0,57**	0,66
0,40	4	0,851	41,34	48,59	**0,75**	0,88
0,60	6	0,847	61,73	72,88	**1,12**	1,33
0,80	6	0,843	61,47	72,88	**1,12**	1,33
1,00	7	0,840	71,41	85,03	**1,30**	1,55
1,20	6	0,836	56,38	67,42	**1,03**	1,23
1,40	6	0,833	56,16	67,42	**1,02**	1,23
1,60	7	0,830	65,25	78,66	**1,19**	1,43
1,80	6	0,826	55,71	67,42	**1,01**	1,23
2,00	20	0,773	173,77	224,75	**3,16**	4,09
2,20	47	0,620	304,70	491,35	**5,54**	8,93
2,40	30	0,717	224,91	313,63	**4,09**	5,70
2,60	20	0,764	159,79	209,08	**2,91**	3,80
2,80	47	0,611	300,42	491,35	**5,46**	8,93
3,00	**75**	**0,609**	**477,24**	**784,06**	**8,68**	**14,26**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PRUEBA...PD2

Herramienta utilizada...DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prueba realizada el 31/03/2003
Profundidad prueba 0,80 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nº Golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	**Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)**	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	2	0,855	20,76	24,29	**0,38**	0,44
0,40	3	0,851	31,00	36,44	**0,56**	0,66
0,60	12	0,847	123,47	145,77	**2,24**	2,65
0,80	**75**	**0,643**	**586,11**	**911,05**	**10,66**	**16,56**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

PRUEBA...PD3

Herramienta utilizada...DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prueba realizada el 31/03/2003
Profundidad prueba 4,80 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nº Golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	**Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)**	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	1	0,855	10,38	12,15	**0,19**	0,22
0,40	6	0,851	62,01	72,88	**1,13**	1,33
0,60	5	0,847	51,44	60,74	**0,94**	1,10
0,80	5	0,843	51,22	60,74	**0,93**	1,10
1,00	6	0,840	61,20	72,88	**1,11**	1,33
1,20	9	0,836	84,58	101,14	**1,54**	1,84
1,40	10	0,833	93,59	112,37	**1,70**	2,04
1,60	11	0,830	102,54	123,61	**1,86**	2,25
1,80	18	0,776	157,03	202,27	**2,86**	3,68
2,00	30	0,723	243,80	337,12	**4,43**	6,13
2,20	30	0,720	225,85	313,63	**4,11**	5,70
2,40	20	0,767	160,40	209,08	**2,92**	3,80
2,60	20	0,764	159,79	209,08	**2,91**	3,80
2,80	70	0,611	447,43	731,79	**8,14**	13,31
3,00	55	0,609	349,98	574,98	**6,36**	10,45
3,20	18	0,756	132,99	175,92	**2,42**	3,20
3,40	22	0,703	151,24	215,01	**2,75**	3,91
3,60	34	0,651	216,28	332,29	**3,93**	6,04
3,80	25	0,698	170,64	244,33	**3,10**	4,44
4,00	16	0,746	116,66	156,37	**2,12**	2,84
4,20	30	0,694	190,95	275,26	**3,47**	5,00
4,40	38	0,641	223,64	348,66	**4,07**	6,34
4,60	47	0,589	254,10	431,24	**4,62**	7,84
4,80	**75**	**0,587**	**404,01**	**688,15**	**7,35**	**12,51**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SERGEYCO, S.A.
C.I.F. A-78931490
Servicio de Geotecnia
y control de calidad

APÉNDICE Nº 3.- INFORME GEOTÉCNICO MAYO 2019

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Parque Industrial de Pinto- Nave D-8
Ctra. De Pinto a San Martín de la Vega
P.K. 0,500. 28320 Pinto. Madrid
Tfno.: 91 691 61 63 / 635 546 386
N.I.F.: B-87002929
adamas@adamascyg.es

INFORME GEOTÉCNICO

PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO (MANCOMUNIDAD DEL SUR) MADRID



Mayo, 2019

Nº de Obra: 190222 Nº de Informe: 727-GE-2019	Realizado por: Raúl Martín Cordero Mercedes Gil Blas

ADAMAS, CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L. Declaración Responsable incluida en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación-Lecce, inscripción MAD-L-066 de fecha 19/01/2015, en los grupos de ensayo y pruebas indicados a continuación:

- GT Ensayos de geotecnia
- VS Ensayos de viales
- PS Pruebas de servicio
- EH Ensayos de hormigón estructural
- EA Ensayos de estructuras de acero estructural
- EFA Ensayos de obras de fábrica y albañilería
- EM Ensayos de estructuras de madera
- Otros ensayos de materiales e instalaciones

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA

CONTENIDO DEL INFORME:

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 2

2.- ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DEL TERRENO 3

2.1.- Trabajos de Campo. 3

2.1.1.- Sondeos geotécnicos. 3
2.1.2.- Ensayos de permeabilidad in situ. 6
2.2.- Trabajos de laboratorio. 8

3.- MARCO GEOLÓGICO DEL AREA 9

4.- COLUMNA ESTRATIGRÁFICA LOCAL DEL TERRENO. 13

5.- RESUMEN DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO DE LOS MATERIALES 15

5.1.- Ensayos de laboratorio 15

5.2.- Ensayos de campo. 18

5.3.- Resumen de resultados 22

6.- ESTUDIO Y ANÁLISIS GEOTÉCNICO DE LA OBRA 23

6.1.- Introducción 23

6.2.- Cimentaciones 28

6.2.1.- Tipología 28
6.2.2.- Tensión admisible las arcillas miocenas, niveles 2-3-4, terreno cohesivo 29
6.3.- Nivel freático. Agresividad. Permeabilidad. 35

6.3.1.- Nivel freático 35
6.3.2.- Agresividad.- 35
6.3.3.- Permeabilidad. 36
6.4.- Sismicidad 40

7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES 41

8.- CONSIDERACIÓN FINAL 44

APÉNDICES 45

APÉNDICE 1: 46

CROQUIS DE SITUACIÓN 46
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS DE SONDEOS
APÉNDICE 2: ENSAYOS DE LABORATORIO 47

APÉNDICE 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO 48

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01 | Fecha: 06/04/2020

VISADO

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Por encargo de UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA, con domicilio en la calle Don Ramón de la Cruz 109, 1º A, en Madrid, se realiza este Informe Geotécnico.

Los trabajos efectuados relativos a este informe, consisten en el reconocimiento geotécnico del subsuelo de una parcela sobre la que se va ampliar el vertedero controlado de residuos sólidos urbanos existente en los terrenos colindantes, "Depósito Controlado de Pinto", "Mancomunidad del Sur", en la carretera de Pinto-Marañosa, km 4.8, 28320-Pinto.

En la presente Memoria, se incluye una descripción de los trabajos realizados, metodología empleada, las unidades geotécnicas y características litogeotécnicas del terreno, y se analizan las propiedades geotécnicas básicas de los materiales, así como sus características geológicas básicas. A partir de estos datos, se elaboran las hipótesis de cimentación para la actuación proyectada, tipología, posibles métodos de ejecución, e igualmente los parámetros geotécnicos necesarios para el diseño de los diversos elementos que componen la obra, consejos de excavabilidad, agresividad, soleras, permeabilidad, sismicidad, y demás aspectos de interés.

En el Apéndice, se incluyen los resultados de los trabajos de campo (Apéndice nº 1), ensayos de laboratorio realizados (Apéndice nº 2) y un reportaje fotográfico (Apéndice nº 3).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2.- ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DEL TERRENO

Se ha llevado a cabo la realización de trabajos de campo, (sondeos), y ensayos de laboratorio.

Los ensayos se han realizado sobre la zona objeto de estudio, situados en campo siguiendo las indicaciones del Peticionario, en la zona en la que se va a proceder a la ampliación del vertedero actual.

En el Apéndice nº 1 del presente Informe, se incluye el plano con la situación en planta de los sondeos.

2.1.- Trabajos de Campo.

2.1.1.- Sondeos geotécnicos.

Los sondeos geotécnicos se han llevado a cabo con una sonda, modelo PS-40, autopropulsada sobre orugas. La perforación se realiza a rotación, con baterías simples de diámetro 101 mm tipo "B". No ha sido necesario entubar en el momento de la perforación, pues las paredes se mantenían estables. La longitud total perforada es de 66.20 m. Se incluye un cuadro resumen de profundidades y cotas de emplazamiento de los sondeos:

Campaña geotécnica proyecto de ampliación de la fase IV del Depósito Controlado de Residuos de Pinto		
Ensayo	**Longitud (m)**	**Cota de emplazamiento (m)**
S-1	23.15	592.00
S-2	21.00	590.00
S-3	22.05	600.00

Según progresa la perforación, el testigo obtenido del sondeo se recoge y ordena en cajas de plástico, para a continuación, realizar el levantamiento estratigráfico del testigo obtenido de cada sondeo, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 11388-1, identificación y clasificación del suelo. Los gráficos de la columna estratigráfica, junto con el reportaje fotográfico, se incluyen respectivamente en los Apéndices Nº 1 y Nº 3 de este Informe.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En el interior del sondeo se han realizado los siguientes ensayos:

- Ensayo de penetración estándar (S.P.T.): realizados de acuerdo con la norma UNE EN ISO 22476-parte 3. El fundamento consiste en hincar un tomamuestras tubular partido longitudinalmente dejando caer una maza de 63.5 kp, sobre una cabeza o yunque desde una altura de 760 mm. El número de golpes N necesario para hincar el tomamuestras 300 mm (después de su penetración por gravedad y por debajo de una penetración de asiento), es la resistencia a la penetración. El diámetro del tomamuestras es 51 mm ± 1.

- Muestras inalteradas (M.I.): La toma de muestras inalteradas, se realiza con una metodología similar a la del ensayo SPT: obtenida por golpeo mediante un tomamuestras de 75 o 85 mm de diámetro exterior, anotándose el número de golpes necesario para hincar 3-4 tandas sucesivas de 15 cm, con una altura de caída de 76 mm y la maza de 63.5 kp.

- Ensayo de permeabilidad Lefranc bajo carga constante: consiste en cuantificar el coeficiente de permeabilidad, definido como la velocidad de translación del agua en el seno del terreno y para un gradiente unitario a una profundidad determinada en la que se desea conocer esta permeabilidad.

Los resultados y cotas de realización de los ensayos efectuados se incluyen en el levantamiento estratigráfico del sondeo (Apéndice Nº 1). Se han efectuado, 20 ensayos SPT (con tomamuestras bipartido), 14 muestras inalteradas de Ø 75 mm y 2 ensayos de permeabilidad Lefranc. Se resumen en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD		TIPO	GOLPEO MI	GOLPEOS SPT	NSPT
S-1	3.00	3.60	MI	11-12-14-16	-	-
S-1	3.60	4.20	SPT	-	7-7-9-8	16
S-1	5.85	6.45	MI	18-23-29-31	-	-
S-1	6.45	7.05	SPT	-	7-7-9-17	16
S-1	9.30	9.90	MI	17-18-17-21	-	-
S-1	9.90	10.50	SPT	-	7-8-13-18	21
S-1	12.20	12.80	MI	10-9-11-12	-	-
S-1	12.80	13.40	SPT	-	4-5-3-3	8
S-1	16.00	16.60	SPT	-	4-6-7-7	13

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SONDEO	PROFUNDIDAD		TIPO	GOLPEO MI	GOLPEOS SPT	NSPT
S-1	19.00	19.60	SPT	-	27-22-17-19	39
S-1	23.00	23.15	SPT	-	R	100
S-2	3.00	3.60	MI	13-13-15-17	-	-
S-2	3.60	4.20	SPT	-	6-6-8-9	14
S-2	5.85	6.45	MI	12-14-16-19	-	-
S-2	6.45	7.25	SPT	-	8-10-7-13	17
S-2	8.90	9.50	MI	19-32-37-43	-	-
S-2	9.50	10.10	SPT	-	12-21-15-17	36
S-2	12.35	12.95	MI	18-25-28-57	-	-
S-2	12.95	13.55	SPT	-	9-9-25-37	34
S-2	15.35	15.95	MI	24-29-35-48	-	-
S-2	15.95	16.55	SPT	-	13-16-18-25	34
S-2	17.35	20.00	Lefranc	-	-	-
S-2	18.15	18.75	SPT	-	23-45-30-28	
S-3	3.00	3.60	MI	10-16-13-19	-	-
S-3	3.60	4.20	SPT	-	12-6-4-4	10
S-3	5.85	6.45	MI	8-8-9-13	-	-
S-3	6.45	7.25	SPT	-	6-7-9-11	16
S-3	8.90	9.50	MI	12-12-16-18	-	-
S-3	9.50	10.10	SPT	-	10-9-11-14	20
S-3	12.35	12.95	MI	18-24-26-45	-	-
S-3	12.95	13.55	SPT	-	8-10-23-35	33
S-3	15.20	15.80	MI	22-26-32-45	-	-
S-3	15.80	16.40	SPT	-	15-17-20-26	37
S-3	17.45	18.05	SPT	-	21-40-32-30	72
S-3	19.00	21.50	Lefranc	-	-	-
S-3	21.55	22.05	SPT	-	29-46-49-53	95

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2.1.2.- Ensayos de permeabilidad in situ.

Se han efectuado ensayos de permeabilidad *in situ*, en los materiales que componen la columna estratigráfica a la cota indicada por el Peticionario, en el tramo de fondo de los sondeos en los que la litología y/o estructura lo permiten.

El ensayo Lefranc realizado es el denominado "a nivel constante", en el cual se perfora hasta una determinada profundidad, con un diámetro reducido (en este caso, Ø101 mm), y se entuba o encamisa el sondeo hasta la profundidad a partir de la cual se quiere obtener la permeabilidad: el ensayo se efectúa en el tramo por debajo de la entubación, desde esta profundidad hasta el fondo. Se llena de agua el sondeo, y se miden los caudales necesarios para mantener constante el nivel de la columna de agua en la boca de la entubación. Al finalizar el ensayo, se ha medido el descenso del nivel, respecto a la cabeza de la entubación, en intervalos de tiempo conocidos. La medida de descenso, se ha efectuado en inicio cada medio minuto, después en intervalos de 1´, 2´, 5´, 10´, 15´, y 30´.

La realización del ensayo requiere que, antes de medir los tiempos y caudales, se llene el sondeo de agua, observando que el aire es expulsado y que se estabiliza el nivel, lo que indica que se ha alcanzado el régimen permanente. Para los cálculos posteriores es necesario determinar la cota del nivel freático. En medios muy porosos y permeables, como es el caso, la admisión de agua puede ser muy grande y en la práctica, no alcanzarse dicho régimen.

Para asegurarse de que el fondo del sondeo se encontraba limpio antes de proceder a los ensayos se comprueba mediante una plomada la profundidad de la perforación; posteriormente, una vez concluida la prueba, y al reiniciar el sondeo, se verifica igualmente la profundidad.

Ensayos de permeabilidad realizados.-

Sondeo nº	Tramo ensayado (m)	Tipo de material	Nivel
Sondeo S-1	Huecos en el sondeo entre 14-15 m, y 17.20-19.00 m	No realizado por la presencia de huecos	5
Sondeo S-2	17.35-20.00	Suelo (arcillas blancoverdosas, firmes)	4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Ensayos de permeabilidad realizados.-

Sondeo nº	Tramo ensayado (m)	Tipo de material	Nivel
Sondeo S-3	19.00-21.00	Suelo (arcillas margosas con yeso grises, firmes)	5

Se incluye una fotografía con la sonda emplazada:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2.2.- Trabajos de laboratorio.

Con las muestras de suelo se han realizado los ensayos de laboratorio necesarios para clasificar el material, de acuerdo con la normativa correspondiente (normas UNE). Los resultados se incluyen en el Apéndice Nº 2.

Se han efectuado los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado. UNE 103-101-1995
- Determinación de los límites de Atterberg. UNE 103-103, UNE 103-104
- Humedad de un suelo mediante secado en estufa. UNE 103-300
- Densidad seca. UNE 103-301
- Ensayo de Permeabilidad en célula triaxial bajo carga constante. UNE 103403

Nº SONDEO	COTA	TIPO MUESTRA	ENSAYO				
			GT	LA	H	D	PERM TR
S1	21,90-22,10	MA	X	X	X	X	X
S2	18,75-18,95	MA	X	X	X	X	X
S3	19,20-19,45	MA	X	X	X	X	X
TOTAL			3	3	3	3	3

Leyenda:

MA	Muestra alterada	GT	Granulometría	LA	Límites de Atterberg
H	Humedad	D	Densidad	PERM TR	Permeabilidad en triaxial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.- MARCO GEOLÓGICO DEL AREA

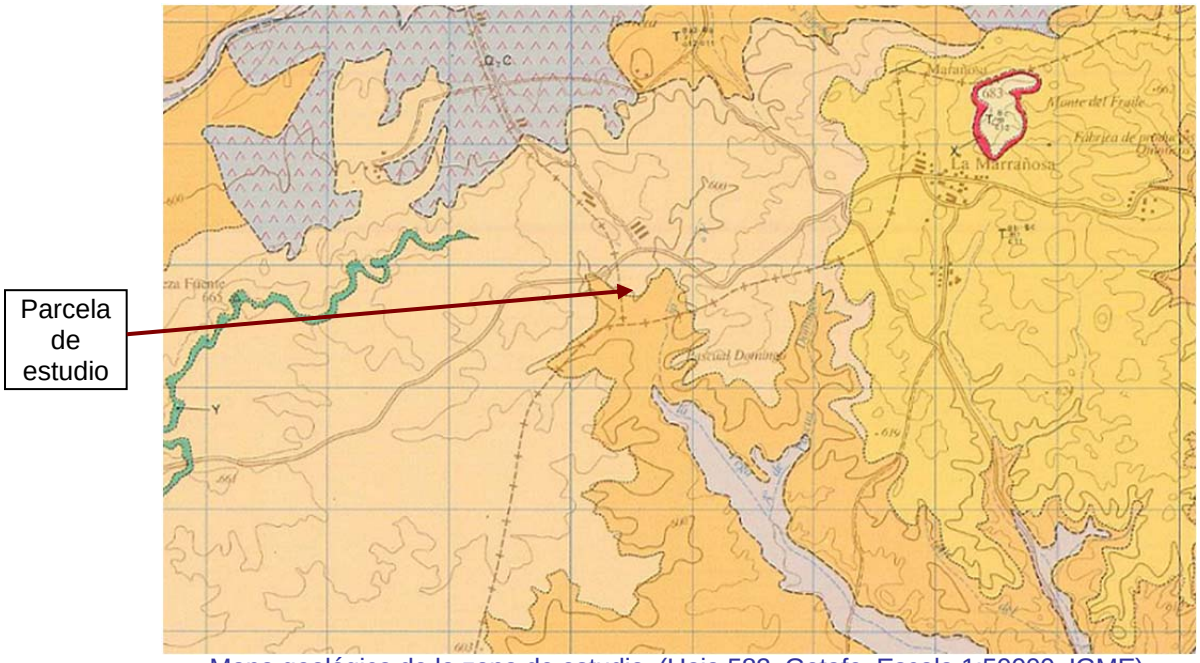
La parcela investigada, se encuentra al sur de la ciudad de Madrid, en el término municipal de Getafe, en un lugar conocido como la Torrecilla, si bien la parcela limita al oeste con el término municipal de Pinto y por el sur con el término municipal de San Martín de la Vega. Por el norte la parcela está limitada por la Carretera de la Marañosa y por el este otro camino sin nombre. Las coordenadas de centro aproximado de la parcela son X: 447212, Y: 4457882, UTM 30, DATUM ETRS89, referencia catastral 28065A016000060000YL. A escala geológica regional, está situado en la Cuenca sedimentaria de Madrid. Dicha cuenca, incluida dentro de la fosa del Tajo, es de origen tectónico, y se extiende adyacente y al sur del Sistema Central. La morfoestructura actual del Sistema Central es el resultado de la orogenia alpina, durante la cual se crea y reactiva una red de fracturas del basamento, generándose igualmente numerosos pliegues y fracturas en su cobertera preneógena. El resultado final es la elevación del basamento en la zona axial de la cordillera y el hundimiento de las zonas adyacentes, produciéndose en éstas la acomodación de la cobertera y su posterior soterramiento como consecuencia del relleno mediante sedimentos neógenos de las cuencas así creadas. Esta cuenca intracratónica, presenta en la base materiales cretácicos, rellenada hasta los niveles pliocenos que constituyen la terminación del ciclo de deposición terciario, junto con el depósito de costras laminares, sobre los que se han desarrollado los materiales Cuaternarios, y que ocupan el techo de los relieves más altos dentro de la Cuenca. El relleno de la Fosa del Tajo tuvo lugar fundamentalmente a través de sistemas de abanicos aluviales procedentes del Sistema Central y en menor proporción de los Montes de Toledo, con instalación de ambientes menos energéticos en la mitad meridional de la cuenca, en lo que en realidad es hoy el valle del Tajo. La orogenia alpina alcanzó su máxima intensidad en el intervalo Mioceno inferior-medio, durante el cual se produjo la estructuración definitiva, tanto del Sistema Central como de la Cuenca del Tajo. Morfológica y geográficamente, Madrid está enclavado en el borde norte de la Meseta Sur (Submeseta Central), sobre la vertiente sur del Sistema Central.

En el entorno de la ciudad de Madrid, los materiales que aparecen tienen su origen en los macizos graníticos de lo que hoy es la Sierra del Guadarrama y Somosierra. Los sedimentos en el borde de la cuenca, son de tipo detrítico, bloques y cantos en la zona más próxima al borde de la cuenca, y, según aumenta la distancia, arcósicos, gruesas cuarzo-feldespáticas, depositadas en abanicos aluviales imbricados. Hacia el

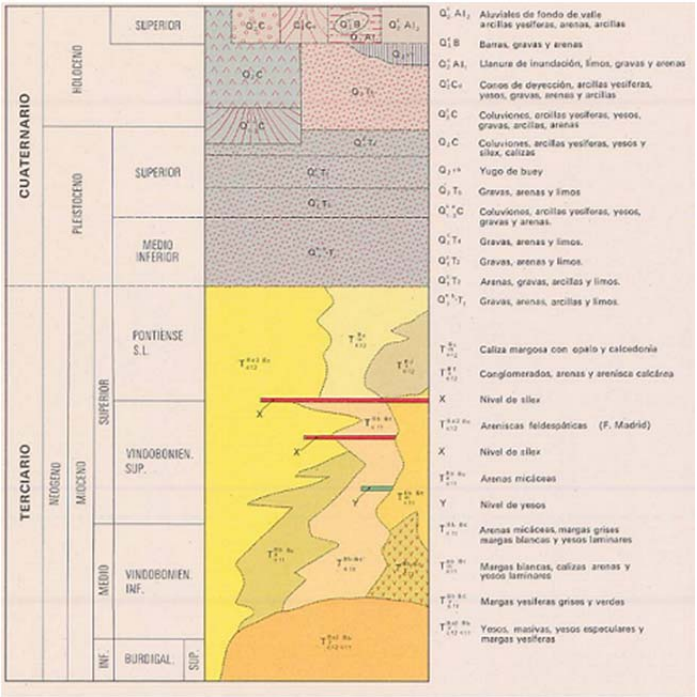
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

centro de la cuenca se encuentran sedimentos de granulometría mucho más fina, con neoformación de minerales.

En el siguiente mapa geológico, procedente de la hoja 582 de Getafe a escala 1/50.000 del IGME, se observan los tipos de materiales existentes en la zona de estudio, los depósitos terciarios de la cuenca de Madrid. También se incluye su leyenda.

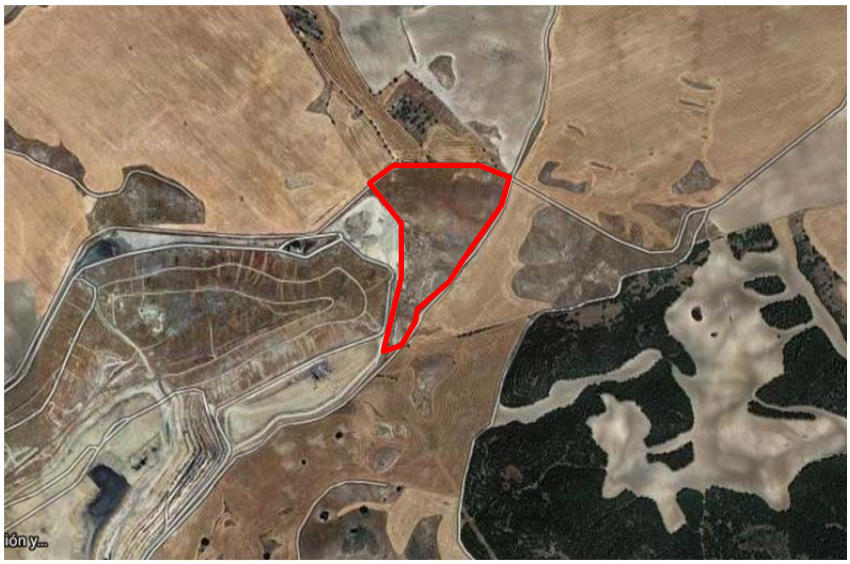


Mapa geológico de la zona de estudio. (Hoja 582. Getafe. Escala 1:50000. IGME)



Leyenda del Mapa geológico de la zona de estudio. (Hoja 582. Getafe. Escala 1:50000. IGME)

La zona de estudio está situada en la Torrecilla, en una zona agraria del municipio de Getafe en el límite de Pinto y San Martín de la Vega. Se sitúa sobre un conjunto Mioceno formado por *"Arenas micáceas, margas blancas, margas grises y yesos laminares" y por "yesos masivos, yesos especulares y margas yesíferas"* que se extienden por los márgenes del río Manzanares. Se incluye el recorte del mapa geológico de Getafe, hoja 582 a escala 1/50.000 del IGME, se observan los tipos de materiales existentes en la zona de estudio, los depósitos terciarios de la cuenca de Madrid, facies intermedias y centrales de la cuenca. La fotografía aérea de la zona es la siguiente:



El Término municipal de Getafe pertenece a la Cuenca hidrográfica del Tajo. Dentro de las zonas hidrográficas en que se divide dicha cuenca, la Comunidad de Madrid participa en las Zonas 02, 03, 04, 05, 06, 07 y 08. Concretamente, el Municipio de Getafe se localiza en la zona 05 (Jarama), (Junto a la Zona 04 Henares). A su vez, pertenece a la Unidad Hidrogeológica UH-05, Madrid-Talavera, subsistema Madrid, SUH-05-1. Dentro de las masas de agua subterránea, se engloba en la masa de agua subterránea 030-011, Madrid: Guadarrama-Manzanares. (*Fuente: C. Hidrográfica del Tajo*, www.chtajo.es).

Además del acuífero superficial asociado a los cuaternarios más próximos (río Manzanares y Jarama al este y Arroyo de la Vega de Madrid junto a la zona de estudio, con poco interés local (el cauce del arroyo en esta zona está arado como tierras de labor), el acuífero más importante en Madrid es el constituido por los depósitos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

detríticos terciarios. Está formado por niveles de arenas y arenas arcillosas englobados en una matriz limo-arcillosa; su espesor puede variar de varios cientos de metros hasta los 3.000 metros. Tiene características propias de los medios porosos no consolidados. Las arcillas, arcillas yesíferas, arcillas yesíferas y yesos, se engloban en la Unidad Hidrogeológica Nº 99, "formaciones ígneas, metamórficas, margoyesíferas" que junto a los aluviales y terrazas de los ríos quedan fuera de las unidades hidrogeológicas definidas como tales. Aunque a escala regional se consideran improductivas al tratarse de litologías impermeables, no lo son a escala local, "acuíferos de interés local". A esta unidad pertenecerían las facies arcillosas y arcillo-yesíferas de Getafe, Ciempozuelos, etc. Está formado por los materiales miocenos en facies evaporíticas situados al sur y sureste de la Comunidad de Madrid. La calidad natural es mala por su gran contenido en sales solubles (3000 ppm de sólidos disueltos), procedentes de la disolución de los yesos. Debido a su mala calidad natural y a su baja permeabilidad, en general se le puede considerar poco vulnerable a la contaminación. (Fuente: Los acuíferos en la Comunidad de Madrid, área de información y Documentación Ambiental de la CAM).

Bibliografía consultada para la síntesis geológica:

Geología de España. Libro Jubilar J. M. Ríos (J. A. Comba coord.), IGME. Madrid, vol. 2. (1986).

Geología de España. Vera, J.A., ed. Pral.- Madrid: Sociedad Geológica de España; Instituto Geológico y Minero de España, 2004.

IGME. Mapa geológico de España, E. 1: 50.000, 2ª Serie, 1ª Edición. (Hoja 582 Getafe)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

4.- COLUMNA ESTRATIGRÁFICA LOCAL DEL TERRENO.

Se ha estudiado el terreno donde se va a ampliar el vertedero existente, para lo que se han realizado tres sondeos geotécnicos en los puntos marcados por el Peticionario. La diferencia de cota entre los ensayos, es de unos 10 m, (S-1 y S-2 en cota topográfica 592-590 m respectivamente; y S-3, en cota 600 m), situados a una distancia entre ellos, de unos 200-260 m.

En los tres sondeos se ha encontrado una secuencia similar del Mioceno en facies centrales de la cuenca de Madrid.

Desde 0.00 hasta 0.70-1.00 m aparece suelo vegetal formado por arena fina limosa marrón oscuras, con raíces, en el sondeo 2, arenas limosas fuertemente carbonatadas; en el sondeo 3 arenas limosas de color marrón grisáceo y un tramo de suelo vegetal cubierto de 0.60 a 0.80 m. Se denomina **Nivel 1**.

Desde 0.70-1.00 m hasta 3.50-12.50 de profundidad se encuentra una secuencia de limos arenosos carbonatados de color marrón, con algún nivel consolidado, poco densos, con índices N_{spt} entre 14 y 16 golpes. Son granocrecientes hacia abajo, pasando con la profundidad a arena fina limosa marrón carbonatada. En los sondeos 2 y 3 este nivel es de menor potencia (3.50-5.20 m), que en el sondeo 1 (12.50 m), donde se ha descrito una alternancia de arcillas y limos, seguidos de arena fina (11.00-12.50 m). Estos materiales Miocenos se denominan **Nivel 2**.

A continuación, desde 3.50-5.20 hasta 7.10-10.00 m se ha encontrado en los sondeos S-2 y S-3 un nivel de marga blanquecina con algún nivel centimétrico (1-2 cm) consolidado o cementado. El nivel presenta poca consistencia, con índices Nspt=10-17 golpes. Se le denomina **Nivel 3** en este informe, y no aparecen en el sondeo S-1.

Por debajo, desde 7.10-10.00 hasta 19.70-21.00 m, también en los sondeos S-2 y S-3, aparece una alternancia de arcillas o limos verdosos o blancoverdosos, escamosas o con laminación difusa, poco densos en el sondeo S-3, incluso con textura arenosa fina en algunos tramos entre 11.00 y 16.00 m de este sondeo. Los índices N_{spt} son mayores en el sondeo S-2 que en el sondeo S-3 si bien en ambos casos van

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

aumentando con la profundidad. Estos materiales son los últimos que aparecen en el sondeo 2, y no aparecen en el sondeo S-1. Se ha denominado **Nivel 4** en este informe.

Por último, desde 12.50-19.70 hasta 22.05-23.15 m en los sondeos S-1 y S-3, se alcanza un nivel de arcillas-margas yesíferas con yeso microcristalino, yeso mesocristalino y yeso pulverulento, este nivel no aparece en el sondeo 2. En el sondeo S-1 la marga yesífera aparece a cotas más altas que en los otros dos sondeos, desde 12.80 m. Este nivel margoyesífero presenta dos huecos o cavidades importantes entre cotas 14.00-15.00 m, y el segundo hueco entre 17.20-19.00 m. Entre los dos huecos existe únicamente 15 cm de marga yesífera, con proporción marga /yeso: 10/90. Desde 19.00 a 21.20 m la marga yesífera presenta proporción marga /yeso: 10/90. Y desde 22.10 hasta 23.15, final de sondeo, la proporción marga /yeso es de 5/95. Se denomina **Nivel 5** en el presente informe.

Se incluye a continuación un resumen de los niveles descritos.

			Nivel 1		**Nivel 2**		**Nivel 3**		**NIVEL 4**		**NIVEL 5**	
Ensayo	**Long (m)**	**cota topog.**	Relleno/suelo vegetal		MIOCENO ARCILLA/LIMO/ ARENA		MIOCENO MARGA BLANQUECINA		MIOCENO ARCILLA/LIMO		MIOCENO MARGA YESÍFERA	
S-1	23.15	592.00	0.00	1.00	1.00	12.50	-	-	-	-	12.50	23.15
S-2	21.00	590.00	0.00	0.70	0.70	5.20	5.20	10.00	10.00	21.00	-	-
S-3	22.05	600.00	0.00	0.80	0.80	3.50	3.50	7.10	7.10	19.70	19.70	22.05

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

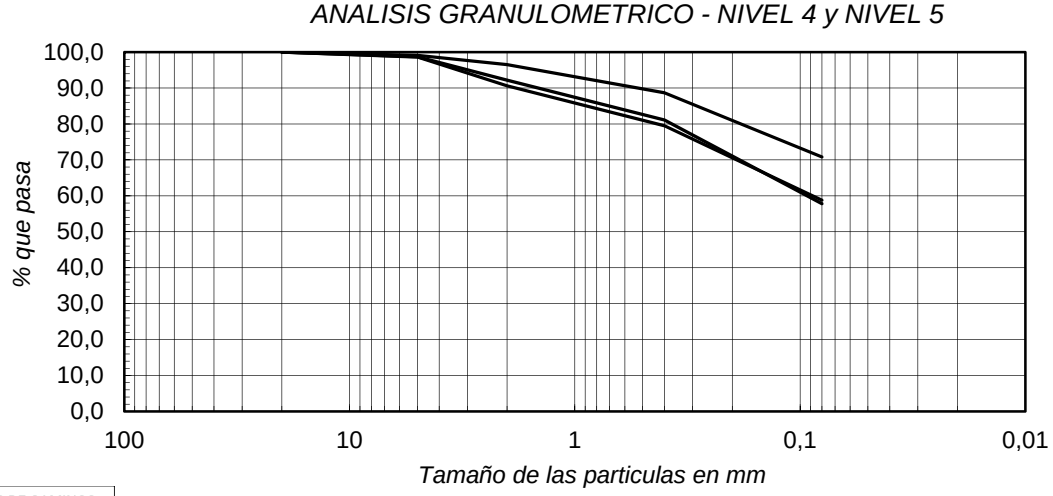
5.- RESUMEN DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO DE LOS MATERIALES

5.1.- Ensayos de laboratorio

En este apartado se analizan las características geotécnicas del material detectado en los terrenos de estudio, correspondientes al nivel 4 en los sondeos S-2 y S-3, y al nivel 5 en el sondeo S-1.

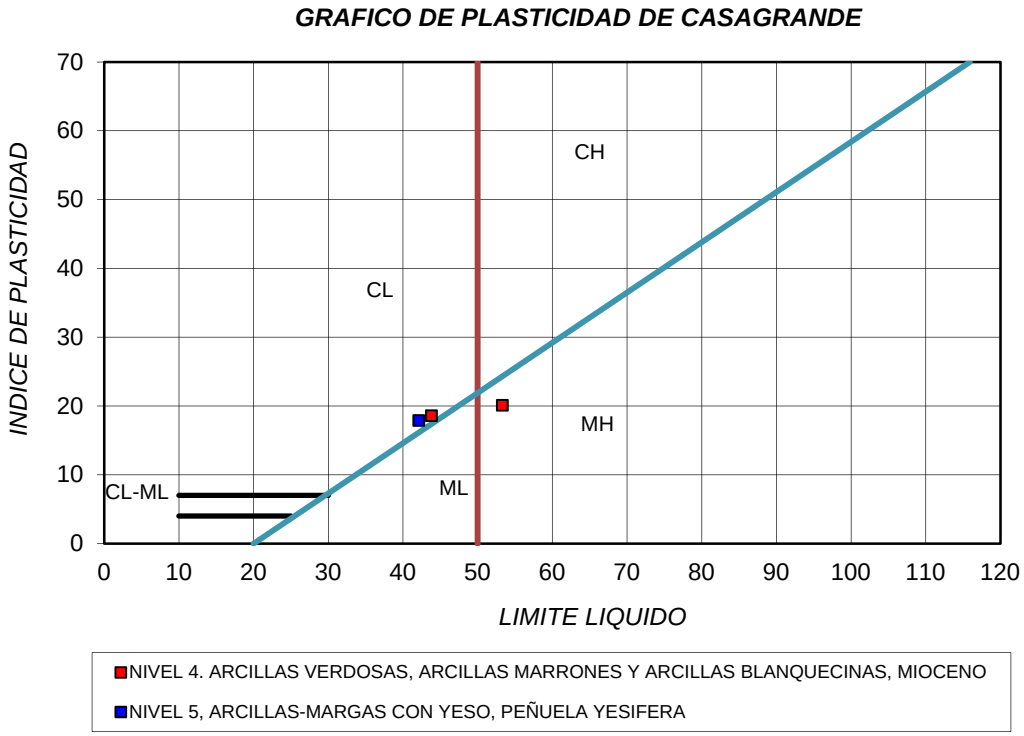
SONDEO	COTA	DESCRIPCION	NIVEL
S-1	21.90-22.10	Marga o arcilla verdosa con algún cristal de yeso	5
S-2	18.75-18.95	Arcillas blancoverdosas limosas, escamosas o con laminación difusa, con algún nódulo	4
S-3	19.20-19.45	Limos verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado	4

Granulométricamente, las muestras ensayadas, presentan contenido de finos (fracción que pasa por el tamiz 0.08 UNE) entre 57.8-70.8 %, por lo que se clasifica como suelo de grano fino (más de la mitad del material ensayado pasa por el tamiz 0.08 UNE. Según las denominaciones establecidas en la síntesis geotécnica de Madrid y su alfoz *(Escario, 1985, en* el diagrama de husos granulométricos de la Comunidad de Madrid), estos materiales reciben la denominación de "peñuelas", si bien el contenido en finos supera el porcentaje de finos habitual en estos materiales, que en general >90%. Los resultados son bastante homogéneos para el sondeo S-1 y S-2, a pesar de pertenecer al nivel 5 (arcillas con yeso), y nivel 4 (arcillas blanco verdosas).



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Respecto a las características plásticas de estos materiales, se ha obtenido un límite líquido de 42-53% e índices de plasticidad de 18-20%, en el nivel 4 y 5. Representado en el gráfico de plasticidad de Casagrande, las dos muestras del nivel 4, quedan situadas en la zona CL (arcilla o arcilla arenosa de baja a media plasticidad), y en la zona MH (limo o limo arcilloso, de elevada plasticidad). Asímismo, la muestra del sondeo S-1, que pertenece al nivel 5, (arcillas con yeso), queda situada en la zona CL, muy próxima a la muestra del sondeo S-4.



Considerando conjuntamente la granulometría y plasticidad, según la clasificación de Casagrande modificada, las muestras ensayadas se clasifican como se muestra en el siguiente cuadro:

NIVEL		CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	
Nivel 4	Limos verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado	CL MH	Arcillas limosas de media plasticidad Limos de elevada plasticidad
Nivel 4	Arcillas con yeso	CL	Arcillas limosas de media plasticidad

En cuanto a la expansividad, una de las muestras del nivel 4, con porcentajes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de finos >70 %, PRESENTAN síntomas de expansividad potencial (*Chen, 1965 y 1975)*, por lo que se estima que deben adoptarse las precauciones necesarias para evitar efectos negativos condicionados por su hipotética actividad.

El Ensayo de Permeabilidad en célula triaxial bajo carga constante se realiza en célula de Ø 3.81 cm. Se inicia saturando la muestra tallada, para lo cual, al tratarse de un suelo relativamente impermeable, requiere aumentar la presión de agua intersticial mediante una contrapresión. La presión en cola son 700 KPa, la confinante 750 KPa, y la de salida al equipo de cambio de volumen, 600 KPa. Se han obtenido los siguientes resultados:

PARAMETRO	S-1	S-2	S-3
Profundidad	21.90-22.10	18.75-18.95	19.20-19.45
Ø, cm	3.837	3.92	3.821
Altura (L) cm	7.650	7619	7.609
Humedad inicial %	26.89	25.97	31.18
Humedad final %	28.99	28.4	32.79
Densidad, g/cm^3	1.46	1.46	1.42
Tiempo en minutos	1454	573	4178
Coeficiente permeabilidad K, cm/seg	1.37 ·10^{-8}	1.47 ·10^{-8}	8.47 ·10^{-9}

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

5.2.- Ensayos de campo.

Los ensayos S.P.T., permiten obtener un índice N_{30}, número de golpes N necesario para hincar el tomamuestras 300 mm (las dos tandas centrales del ensayo), que se correlaciona con la resistencia a la penetración y se emplea para la evaluación de las características geomecánicas y de la capacidad portante. En el conjunto de todos los ensayos, los índices N_{30} varían entre 19-100 golpes. Por niveles, los índices definen claramente las propiedades resistentes de cada tipo de material:

- **Nivel 1.** Suelo vegetal y terreno removido, Arcillas limoarenosas con raíces. Dado que su espesor es de 0.70-1.00 m, no se han efectuado estos ensayos.

- **Nivel 2**. Mioceno. Alternancia de niveles decimétricos de arcillas-limos-arenas finas. Se han efectuado 4 ensayos en este nivel, con resultados de N_{SPT} entre 14-21 golpes, valor medio: 16 golpes.

- **Nivel 3**. Mioceno. Arcillas blanquecinas con algunos niveles centimétricos algo cementados-consolidados. Se han efectuado 4 ensayos en este nivel, con resultados de N_{SPT} entre 10-36 golpes, valor medio: 19 golpes.

- **Nivel 4**. Mioceno. Arcillas verdosas y arcillas-limos blancoverdosos algo nodulosos o con vetas de carbonatos segregadosos. Se han efectuado 7 ensayos en este nivel, con resultados de N_{SPT} entre 20-72 golpes. Descontando dos únicos valores pico (72-75 golpes), los demás resultados varían entre N_{SPT} entre 20-37 golpes, valor medio 31 golpes.

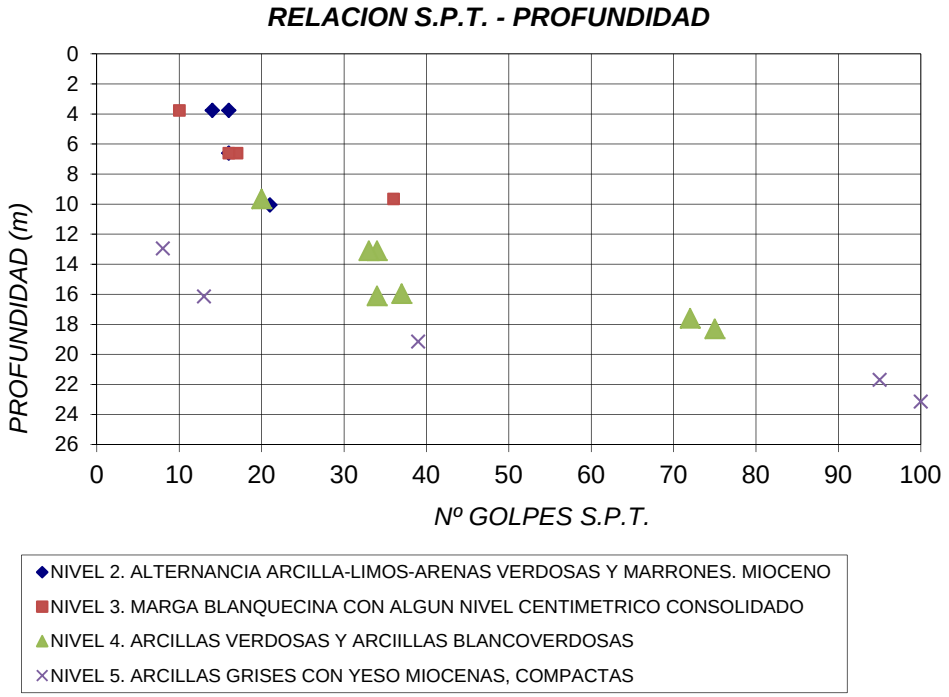
- **Nivel 5**. Arcillas/margas con yeso, materiales miocenos. Se diferencian:
  1. Sondeo S-1. Tramo entre 12-19 m, Arcillas con yeso, PRESENCIA DE HUECOS. Se han efectuado DOS ensayos en este nivel del S-1, con resultados de N_{SPT} de 8 y 13 golpes.
  2. Sondeos S-2 y S-3. Arcillas grises con yeso, consistencia de suelo muy duro-roca muy blanda. Proporción arcilla/yeso variable. Se han efectuado tres ensayos en este nivel, con resultados de N_{SPT} 39, 95 y 100 golpes (rechazo)

En el conjunto de los 20 ensayos efectuados, se observa:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Un grupo de ocho ensayos con N_{SPT} entre 10-21 golpes, niveles 2-3, hasta unos 10 m de profundidad. Consistencia BLANDA.
- Un grupo de seis ensayos con N_{SPT} entre 30-40 golpes, niveles 4-5, entre 10-20 m de profundidad. Consistencia MEDIA.
- Un grupo de 4 ensayos, con resultados N_{SPT} > 70 golpes, niveles 4 y 5, por debajo de 18 m de profundidad. Muy elevada resistencia, arcillas con yeso
- Se han obtenido 2 resultados de 8 y 13 golpes efectuados a techo de las arcillas con yeso, en niveles donde las disoluciones han ocasionado huecos o cavidades de 1 y 1.8 m de altura.

En el gráfico adjunto, se representan los índices N_{SPT} :

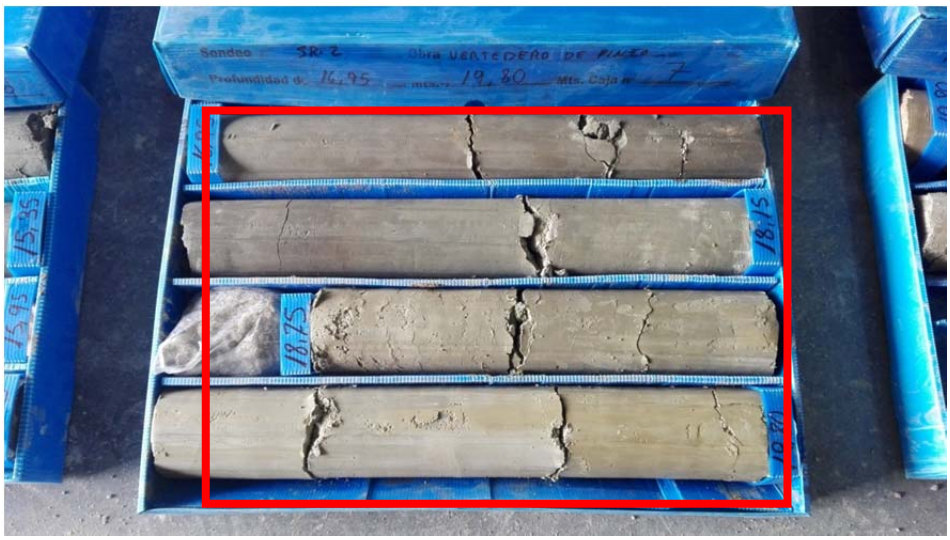


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se han efectuado dos ensayos de permeabilidad durante la realización de los sondeos, tipo Lefranc (a nivel constante), sobre los materiales miocenos arcillosos (Nivel 4, en el sondeo Nº 3), y en las arcillas con yeso más superficiales, Nivel 5, en el sondeo Nº 3. En el cuadro adjunto se muestran los resultados y pormenores del ensayo, y en las fotografías, se remarca el tramo ensayado. Al finalizar el ensayo en el sondeo Nº 2, se han efectuado medidas de descenso.

Ensayos de permeabilidad realizados.-

Sondeo nº	Tramo ensayado (m)	Tipo de material	Nivel	Permeabilidad Lefrac K (m/s)
Sondeo S-1	Huecos en el sondeo entre 14-15 m, y 17.20-19.00 m	Arcillas con yeso, con huecos No realizado por la presencia de huecos	5	-
Sondeo S-2	17.35-20.00	Suelo (arcillas blancoverdosas, firmes)	4	
Sondeo S-3	19.00-21.00	Suelo (arcillas margosas con yeso grises, firmes)	5	No puede llenarse el sondeo de agua. Se consumen 1200 litros en 15 min, 80 l/min



Sondeo Nº 2, Ensayo entre 17.35-20.00 m

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



Sondeo nº 3, Ensayo entre 19.00-21.00 m

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

5.3.- Resumen de resultados

Se incluye a continuación un cuadro resumen de las características geotécnicas de los materiales analizados, deducidas a partir de los ensayos realizados.

PARÁMETROS		S-1	S-2	S-3
		21.90-22.10	18.75-18.95	19.20-19.45
Litología		Arcillas con yeso	Arcillas blancoverdosas limosas, escamosas o con laminación difusa, con algún nódulo	Limos verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado
Nivel		5	4	4
Clasificación de Casagrande		CL	CL	MH
% 0,080 UNE		57.8	58.8	70.8
Límites de Atterberg	**Limite líquido**	43.8	42.1	53.3
	Índice de plasticidad	18.6	17.9	20.1
Humedad (%)		26.9	26.0	31.2
Densidad (g/cm³)		1.46	1.46	1.42
Coeficiente permeabilidad K, cm/seg		$1.37 \cdot 10^{-8}$	$1.47 \cdot 10^{-8}$	$8.47 \cdot 10^{-9}$
Sulfatos suelos (%)		Cristales de yeso en la muestra	-	-
Acidez Baumann Gully		-	-	-

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

6.- ESTUDIO Y ANÁLISIS GEOTÉCNICO DE LA OBRA

6.1.- Introducción

Se han efectuado tres sondeos de reconocimiento geotécnico en una parcela sobre la que se va ampliar el Depósito controlado de residuos existente en los terrenos colindantes, (Depósito de Pinto). Las características geotécnicas del terreno, son las siguientes:

La parcela estudiada, pertenece al término municipal de Getafe, ("La Torrecilla"). Por el norte la parcela está limitada por la Carretera de la Marañosa y por el este otro camino sin nombre, al oeste con el vertedero (término municipal de Pinto), y por el sur con el término municipal de San Martín de la Vega. Las coordenadas de centro aproximado de la parcela son X: 447212, Y: 4457882, UTM 30, DATUM ETRS89, referencia catastral 28065A016000060000YL, *Polígono 16, parcela 6, Torrecilla, Getafe. De 116856 m².* Los tres sondeos efectuados, con longitudes de 21-23 m, se encuentran en sendos caminos el límite oeste y norte de esta parcela, fuera del vertedero actual. Entre sus puntos de emplazamiento hay hasta 10 m de diferencia de cota topográfica, y entre 200-260 m de distancia en línea recta.

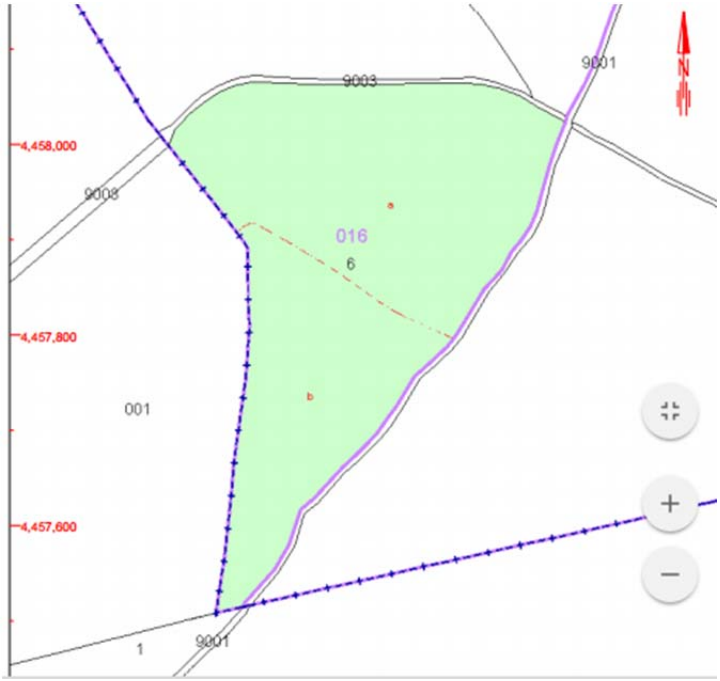
Se incluye una fotografía aérea:



Parcela 28065A016000060000YL, Madrid. Fuente Google Maps

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se incluye a continuación la imagen catastral de la parcela:



Fuente de la imagen: Sede virtual del Catastro

Estratigrafía:

NIVEL	COTAS (m)	DESCRIPCIÓN
Nivel 1	0.00 m a 0.70-1.00 m	Relleno/ suelo vegetal
Nivel 2	0.70-0.80 m a 3.50-5.20 m, Sondeos S-2 y S-3 1.00 m a 12.50 m, Sondeo S-1	Mioceno: Alternancia de arcilla-limos-arenas finas, escamosas o con laminación difusa "peñuelas" y arenas finas micáceas
Nivel 3	3.50-5.20 m a 7.10-10.00 m, Sondeos S-2 y S-3 No aparece en el Sondeo S-1	Arcillas blanquecinas escamosas o con laminación difusa, ligeramente consolidadas, "cayuela"
Nivel 4	7.10-10.00 m a 19.70-21.00 m, Sondeos S-2 y S-3 No aparece en el Sondeo S-1	Limos o arcillas verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado "peñuelas"
Nivel 5	12.50-19.70 m a 23.15-22.05 m, Sondeos S-1 y S-3 No aparece en el Sondeo S-2	Arcillas/margas con yeso Huecos/cavidades de 1-2 m en el sondeo S-1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CUADRO RESUMEN DE NIVELES

			Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		NIVEL 4		NIVEL 5	
Ensayo	**Long (m)**	**cota topog.**	Relleno/suelo vegetal		MIOCENO ARCILLA/LIMO/ ARENA		MIOCENO MARGA BLANQUECINA		MIOCENO ARCILLA/LIMO		MIOCENO MARGA YESÍFERA	
S-1	23.15	592.00	0.00	1.00	1.00	12.50	-	-	-	-	12.50	23.15
S-2	21.00	590.00	0.00	0.70	0.70	5.20	5.20	10.00	10.00	21.00	-	-
S-3	22.05	600.00	0.00	0.80	0.80	3.50	3.50	7.10	7.10	19.70	19.70	22.05

Únicamente se ha detectado agua en el sondeo Nº 2, a 19.60 m de profundidad.

La permeabilidad de los materiales investigados, de acuerdo con las necesidades de proyecto, corresponde al tramo de fondo de los sondeos, de 1.50 a 23.00 m. Con este fin, se han efectuado ensayos de permeabilidad in situ, tipo Lefranc (a nivel constante), y en laboratorio, en muestras del terreno, en célula triaxial. En estos últimos, la permeabilidad varía entre k= 1.37 $\cdot 10^{-8}$ cm/seg en las arcillas con yeso; y entre 1.37 $\cdot 10^{-8}$ a 1.37 $\cdot 10^{-8}$ en las arcillas-limos.

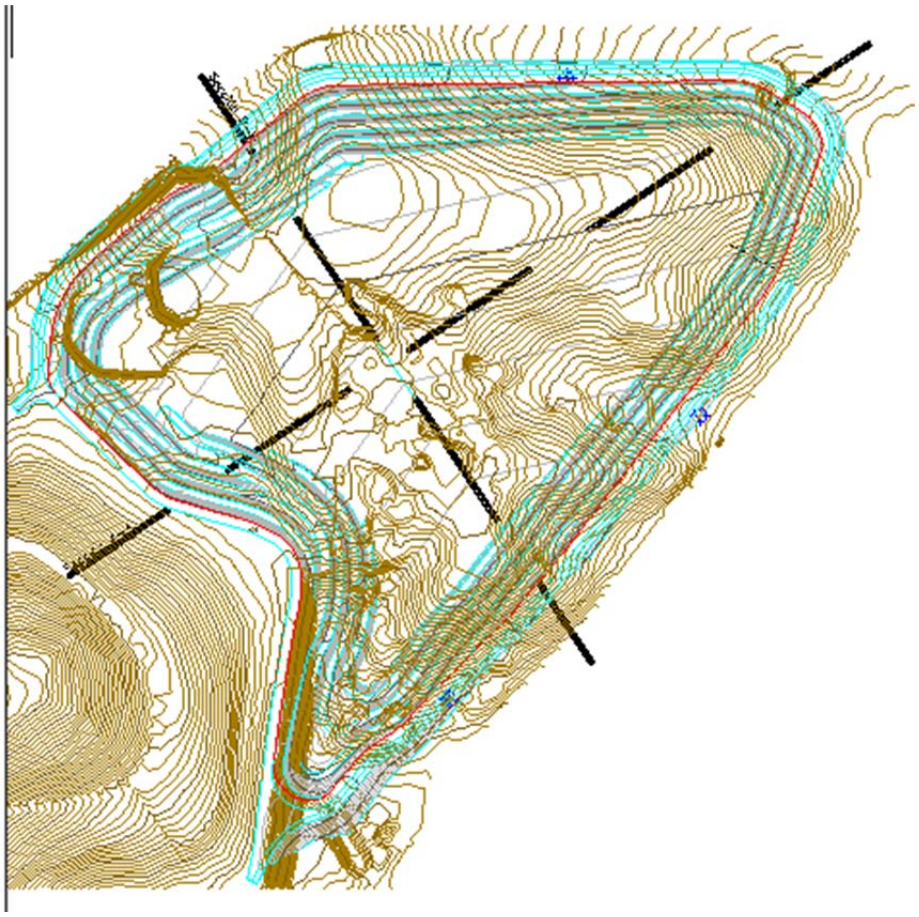
En los ensayos de permeabilidad in situ, la presencia de huecos de hasta 1.8 m de altura a cotas de ensayo o muy próximas, en las arcillas con yeso del nivel 1, impidió efectuar el ensayo del sondeo Nº 1. En el sondeo Nº 2, tramo entre 17.30-20.00 m de profundidad, la permeabilidad varía es k= 1.42 $\cdot 10^{-7}$ cm/seg, mayor que la de la muestra ensayada en célula triaxial (S-2, 18.75-18.95 m, k=1.47 $\cdot 10^{-8}$ cm/seg). Corresponde al nivel 4, arcillas limosas-limos arcillosos algo carbonatados verdosos y verdeblanquecinos. En el sondeo Nº 3, no consiguió llenarse el sondeo con 1200 litros de agua, (80 L/min), en arcillas con yeso (nivel 5).

Con estas actuaciones se ha reconocido el terreno sobre el que se situará la ampliación del vertedero de residuos sólidos urbanos "Depósito Controlado de Pinto", que se ubica en el término municipal de Pinto, "Mancomunidad del Sur", en la carretera de Pinto-Marañosa, km 4.8. La parcela investigada, se encuentra en el término municipal de Getafe, en un terreno conocido como La Torrecilla.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Este depósito controlado fue puesto en funcionamiento en el año 1986, y recibe los residuos de los 71 municipios que se encuentran dentro del ámbito de actuación de la Mancomunidad del Sur. Tiene 148 Ha, y está gestionado por la empresa URBASER. La elevada densidad de población que abarca el vertedero, hacen que este se encuentre al borde de su máxima capacidad, motivo por el cual se ha hecho necesario su ampliación para que la planta pueda aumentar su vida útil, lo que conlleva la construcción de un nuevo vaso de vertido.

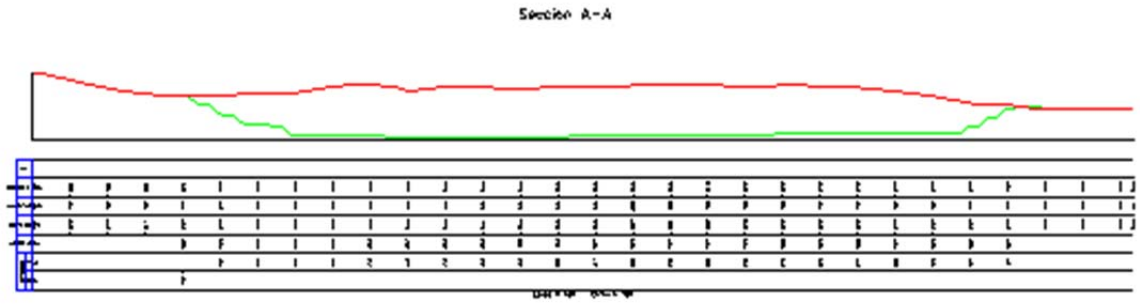
https://www.mancomunidaddelsur.org/servicios/.../26-deposito-controlado-de-pinto

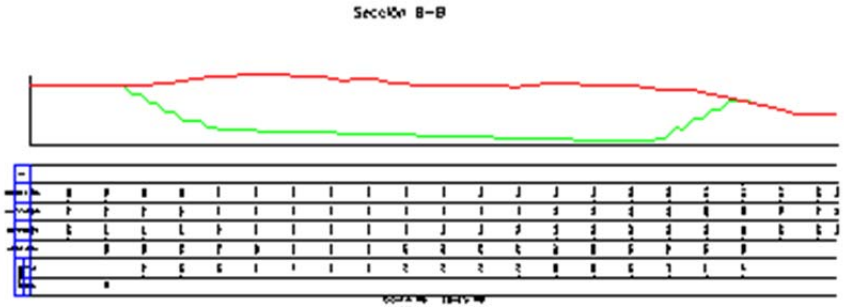


En las secciones aportadas por el Peticionario, la cota topográfica del terreno actual, y la del vaso, varía entre:

	Max (m)	Min (m)
seccion AA´		
cota de proyecto	602,4	600,39
cota de terreno (fondo de vaso)	579,5	580,00
seccion BB´		
cota de proyecto	609,9	603,60
cota de terreno (fondo de vaso)	581,5	575,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO





Los ensayos de permeabilidad, o cotas de huecos/cavidades en los yesos del nivel 5, (sondeo Nº 1), corresponden a los materiales de situación/fondo del vaso:

Ensayo	**cota topog.**	nivel freatico 26-3-19		ensayo permeabilidad (m)	cota ensayo Permeabilidad, (m)	≈Cota terreno/Fondo de vaso (m)
S-1	592,00			Huecos entre 14.00-19,00	573,00-578 m (cota de huecos)	580,10
S-2	590,00	19,60	570,40	17,35	570,00	577,00
S-3	600,00			19,00	579,00	580,10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

6.2.- Cimentaciones

6.2.1.- Tipología

Según se ha indicado, los terrenos reconocidos están constituidos por la secuencia habitual de las facies Madrid, distales, en su paso a facies centrales. Los materiales que aparecen son por tanto, arcillas-limos, arenas limosas finas, arcillas de neoformación, y arcillas con yeso. Por sus características, la mayor parte de estos materiales correspondería a los geotécnicamente denominados "peñuelas", y "peñuelas yesíferas".

Aparte de las necesidades del proyecto, La solución a adoptar en las cimentaciones, estará condicionada por la presencia de materiales miocenos de consistencia blanda hasta unos 10 m de profundidad, nivel 2 y Nivel 3. Se trata de arcillas miocenas de baja consistencia, con N_{30} entre 10-36 golpes en los ensayos SPT, hasta 10 m de profundidad, pudiéndose asumir un valor media de 15 golpes. Por debajo de 10 m de profundidad, la resistencia presenta un rango de N_{30} >30 golpes, considerando la siguientes limitaciones:

- Cualquier cimentación sobre estos materiales deberá considerar su baja-media capacidad portante. Además estos materiales presentan características propias de arcillas expansivas; por ello se considera conveniente, adoptar, en las cimentaciones, las precauciones propias para los terrenos expansivos.

- En el fondo del posible vaso, (desde 18 m), aparecen en un sondeo (S-1), arcillas con yeso, con huecos o cavidades, entre 14.00-15.00 m, 17.20-19.00 m, y niveles muy blandos (N_{30} = 8-13 golpes entre 12-16 m). Esta circunstancia afectará a las cimentaciones, excavación y apoyo del vaso, en este nivel.

Se podrá adoptar una cimentación superficial mediante zapatas, apoyadas en el nivel 2, nivel 3, nivel 4, que aparece desde 0.70-1.00 m de profundidad. El Nivel 5, son arcillas con yeso, que se podrán considerar igualmente de tipo cohesivo.

Los materiales miocenos son de tipología fundamentalmente arcillosa, caracterizados como suelos poco densos, de consistencia blanda a media. Se efectúan en el siguiente apartado, una estimación de las cimentaciones para hipótesis

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de terreno coherente, a partir de los ensayos geotécnicos in situ y de identificación-laboratorio efectuados, mediante las formulaciones habituales.

El vaso del vertedero, en caso de efectuarse un vaciado hasta unos 18 m, quedaría situado fundamentalmente sobre dos tipologías de materiales. Arcillas con características expansivas d(nivel 4), y arcillas con yesos, (nivel 5), con huecos y cavidades. Para las cimentaciones, podrían generarse problemas derivados de la potencial actividad, caso de cambiar las condiciones actuales, por lo que deberían adoptarse precauciones al respecto. En este sentido, además los materiales estudiados se encuentran en estado semisaturado, (están por encima del nivel freático, y tienen grados de saturación de 84.5-95.4 %), las excavaciones previstas para alcanzar los niveles de empotramiento podrían provocar variaciones en el estado de humedad de los materiales, que afectarían, por tanto, a las cimentaciones descritas. En función de lo expuesto, en estos casos, con objeto de limitar los efectos de una posible expansividad, se recomienda mantener el menor tiempo posible la excavación abierta antes del hormigonado para minimizar los riesgos por cambios de humedad en el material, protegiendo el fondo de la excavación con algún tipo de elemento impermeable: hormigón de limpieza, geotextil, o proceder al extendido de una capa de hormigón en masa, según avanza el vaciado. En cualquier caso, habrá que cuidar que dichas condiciones no se modifiquen durante la construcción o posteriormente. Respecto a la profundidad de resguardo, en su caso, los pozos deberían tener una profundidad mínima de 1.50 m, suficiente para evitar problemas derivados de los cambios de humedad que pudiesen proceder desde el fondo del vaciado.

6.2.2.- Tensión admisible las arcillas miocenas, niveles 2-3-4, terreno cohesivo

Se podrá adoptar una cimentación superficial en los materiales del sustrato mioceno, niveles 2, 3, 4 y 5, que aparecen a partir de 0.70-1.00 m de profundidad, desde cotas de emplazamiento. Profundidad de resguardo: en caso de zapatas o pozos, se debe apoyar a partir de 1.50 m de profundidad respecto a la cota de vaciado/movimiento de tierras (arcillas expansivas).

De acuerdo con el CTE, la presión de hundimiento se calcula según el criterio de Brinch-Hansen (1970), cuya expresión es la siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$p_h = cN_c d_c s_c i_c + qN_q d_q s_q i_q + \frac{1}{2} B\gamma N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

Siendo:

p_h = presión de hundimiento de la cimentación

c = cohesión del terreno

q = sobrecarga sobre la superficie del terreno

B = ancho de cimentación

γ = densidad del terreno

N_c, N_q, N_γ = coeficientes dependientes de la capacidad de carga

d_c, d_q, d_γ = coeficientes dependientes de la profundidad de la zapata

s_c, s_q , s_γ = coeficientes dependientes de la forma de la zapata

i_c, i_q , i_γ = coeficientes dependientes de la inclinación de la resultante de las acciones

La presión admisible por rotura del terreno se halla aplicando a la presión de hundimiento obtenida un coeficiente de seguridad, que para cimentaciones no debe ser inferior a 3 (F=3).

Al tratarse de un suelo cohesivo, poco permeable, semisaturado, la aplicación de una carga representa en primera instancia un incremento de la presión intersticial. Conforme la permeabilidad del material lo posibilita, la presión intersticial se disipa (por migración de un volumen del agua a favor del gradiente generado por la sobrepresión), para que paulatinamente el esqueleto del suelo (sus partículas) asuma de forma progresiva la carga aplicada. En el estadio final, la totalidad de la carga es soportada por las partículas del suelo, y la tensión intersticial queda en equilibrio. En la fase transitoria durante la cual la presión intersticial cuenta con un valor superior a la correspondiente a una situación de equilibrio, puede darse el caso que dicha presión intersticial iguale el valor de la presión total, resultando en consecuencia que el valor de la presión efectiva sería nulo. En tal caso, el rozamiento interno quedaría también anulado.

Por tanto, en este tipo de suelo, la tensión admisible se calcula en el supuesto más desfavorable, a corto plazo, inmediatamente tras la carga, antes de que los excesos de presión intersticial generados hayan podido disiparse. En estas condiciones, el cálculo sin drenaje se efectúa en tensiones totales, adoptando ϕ = 0º, c=c_u; los parámetros de las

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

arcillas-arenas-limos (nivel 2), arcillas/margas blancas (nivel 3), arcillas verdosas-blancas (nivel 4), se pueden evaluar a partir de las siguientes expresiones:

- Según la guía de cimentaciones en obras de carretera, para el cálculo de situaciones de corto plazo, en los que $\phi = 0º$, los factores de factores de capacidad de carga, toman los siguientes valores: $N_q=1$; $N_\gamma=0$; y $Nc = \pi+2 = 5,14$. Terzaghi y Peck (1967) dan, para el parámetro Nc , los siguientes valores:

  - Nc = 5,14 para cimiento en faja
  - Nc = 6,20 para cimiento circular
  - Nc = 5·(1+0,3 B/L) para cimiento rectangular o cuadrado

Cuando el terreno solo tiene cohesión, $\phi = 0º$, según *F. Muzas (Mecánica del suelo y Cimentaciones, 2007)*, $c = 0.5 \cdot q_u = c_u$ (arcilla saturada a corto plazo).

No se han efectuado ensayos a compresión simple en estos materiales. De modo indirecto, puede obtenerse una cuantificación de la resistencia a compresión simple, a partir de los índices N_{SPT} obtenidos en los sondeos, si bien los ensayos SPT, son más adecuados para terrenos granulares, en los que la presión del golpeo se disipa, al ser materiales más permeables, que en cohesivos, donde ocurre el efecto contrario. En estas arcillas-limos, independientemente del nivel, en los ensayos efectuados por debajo de 10 m de profundidad, la resistencia presenta un rango de N_{30} >30 golpes, (con algunos resultados de incluso 72-75 golpes a 17-18 m), y sería más lógico asumir los golpeos menores, de 30 golpes. Son suelos blandos, según la tabla D-23 del CTE, hasta 9-10 m de profundidad. A mayor profundidad, entre 10-18 m, se han obtenido valores más altos, con índices N_{30} >30 golpes. Las correlaciones habituales para terrenos cohesivos saturados (Terzaghi y Peck, 1948), entre la resistencia al corte no drenada y N_{SPT} (en *Sanglerat, 1965*):

N_{SPT}	c_u Kg/cm^2
< 2	< 0.125
2 – 4	0.125 – 0.25
4 – 8	0.25 – 0.5
8 – 15	0.5 – 1
15 – 30	1 – 2
> 30	> 2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

También en *(Sanglerat, 1965)*, se incluyen otras correlaciones:

para arcillas, $q_u = N_{SPT}/4$; arcillas limosas, $q_u = N_{SPT}/5$; o
arcillas arenosas, o limosas, $q_u = N_{SPT}/7.5$

Hunt, 1984, ofrece la siguiente correlación, para arcilla "muy rigida", a partir del N_{SPT}: Arcilla "muy rígida", N_{SPT} entre 15-30, dens. Sat=2.08-2.24 g/cm^3, q_u entre 2-4 kp/cm^2. Si bien las arcillas ensayadas, son considerablemente menos densas (densidad saturada media obtenida en los ensayos, de 1.85 kp/cm^2 g/cm^2).

En la tabla D-23 del CTE: suelos medios, N_{SPT}= 25-50 golpes, corresponden a resistencias compresión q_u=1.5-3.0 kp/cm^2. Que corresponde a una relación: $q_u = N_{SPT}/10$ a $q_u = N_{SPT}/16$; En el presente caso, los índices SPT más bajos, que se consideran, son 30 golpes.

Asímismo, el valor de la resistencia al corte sin drenaje, c_u, depende de muchos factores: plasticidad, profundidad, humedad, historia de tensiones de la muestra, ángulo de rozamiento interno, etc. *Enrique Montalar*, incluye tablas con correlaciones de diversos autores, para arcillas blandas y medias, similares a las ensayadas:

Relación	Datos	Autor
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,22$	Arcillas blandas (con vane test)	Mesri, 1975
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,33$	Arcillas inorgánicas	Larsson, 1980
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,23 \pm 0,04$	Arcillas blandas sedimentarias (IP<60)	Larsson, 1980
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = (0,23 \pm 0,04) \cdot OCR^{0,8}$	Todo tipo de arcillas	Jamiolkowski et al., 1985
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,30$	Arcillas blandas sensitivas	Burland, 1990
$c_u = 11,4 + 0,169 \cdot \sigma'_v$	Arcillas lacustres (en kPa)	Windisch y Yong, 1990
$c_u = 2,32 + 0,260 \cdot \sigma'_v$	Arcillas marinas (en kPa)	Windisch y Yong, 1990
$c_u = 3,05 + 0,260 \cdot \sigma'_v$	Arcillas marinas (en kPa)	Windisch y Yong, 1990
$c_u = 7,69 + 0,117 \cdot \sigma'_v$	Arcillas escandinavas (en kPa)	Windisch y Yong, 1990
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,26$	Arcillas blandas	Scherzinger, 1991

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Relación	Datos	Autor
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,11 + 0,0037 \cdot IP$	Arcillas NC (IP>10)	Skempton, 1954
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,11 + 0,0037 \cdot log\, IP$	Arcillas NC (IP<60)	Skempton, 1957
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,45 \cdot \left(\frac{LL}{100}\right)$	Arcillas escandinavas, (LL>40)	Hansbo, 1957 y Bowles, 1984
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,18 \cdot IL^{-\frac{1}{2}}$	Arcillas NC	Bjerrum y Simons, 1960
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,45 \cdot \left(\frac{IP}{100}\right)^{\frac{1}{2}}$	Arcillas NC	Bjerrum y Simons, 1960
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,14 + 0,003 \cdot IP$	Todo tipo de arcillas	Lambe y Whitman, 1969
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,08 + 0,0055 \cdot IP$	Arcillas escandinavas	Larsson, 1977
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,2 + 0,0024 \cdot IP$	Arcillas canadienses (IP<60 y vane test)	Leroueil et al., 1983
$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0,129 + 0,00435 \cdot IP$	Arcillas NC	Wroth y Houlsby, 1985

De acuerdo con 6 de estas correlaciones (las que corresponden a arcillas y arcillas blandas), para una tensión vertical efectiva σ´v= 3.5 kp/cm^2, (a 19 m de profundidad, para una densidad natural de 1.85 g/cm^3, índice de plasticidad 19 %, y el valor medio de ángulo de rozamiento interno de las peñuelas, 29º), el valor de C_U, varía entre 0.67 y 1.21 kp/cm^2, que correspondería a una resistencia a compresión simple de 1.35-2.4 kp/cm^2. Para una tensión vertical efectiva σ´v= 3.5 kp/cm^2.

A partir de estas consideraciones, aparte de otros ensayos específicos que pudiesen efectuarse, (ensayos de compresión simple, corte directo, triaxial), se estima que se puede emplear en los cálculos una resistencia a compresión simple de 1.5-2.0 kp/cm^2. En un primer tanteo, para el menor de estos valores (q_U=1.5 kp/cm^2), se podría aplicar c = 0.5 · q_U = c_U (arcilla saturada a corto plazo).

En ests materiales de situación de las posibles cimentaciones, (arcillas miocenas de consistencia blanda a media), la hipótesis de cálculo corresponde a cimentación superficial sobre la cara superior del semiespacio equivalente. Por tanto, el empotramiento efectivo los elementos de cimentación reales, mejorará las condiciones, tanto respecto a la consideración de hundimiento como a la de los asientos: cuando la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

base de la cimentación se sitúa a una cierta profundidad D bajo la superficie del terreno, el esquema de rotura se prolonga hasta la superficie, movilizando la resistencia al corte del terreno situado sobre la base del cimiento.

Bajo esta hipótesis, la tensión admisible corresponde a:

$$q_{adm} = \frac{c \cdot Nc}{F} + \gamma \cdot D$$

Considerando los valores de cálculo anteriormente expuestos, para zapatas cuadradas o rectangulares, y adoptando 1.5 kp/cm^2 como valor medio de resistencia a compresión en el conjunto de materiales miocenos, indistintamente, como resistencia al corte sin drenaje, se puede aplicar 0.75 Kp/cm^2. Para un empotramiento mínimo de 1.5 m, la tensión admisible en este supuesto de zapatas cuadradas, sería **1.8 kp/cm^2.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

6.3.- Nivel freático. Agresividad. Permeabilidad.

6.3.1.- Nivel freático

No se ha detectado agua en los sondeos Nº 1 y Nº 3. En el sondeo Nº 2, el nivel de agua está situado a 19.60 m, (26-3-2019), en cota topográfica 570.4 m.

6.3.2.- Agresividad.-

No se ha realizado análisis del terreno de las muestras de suelo (para determinar la posible agresividad del suelo al hormigón, se analiza el contenido de sulfatos y acidez Baumann-Gully), si bien los materiales del nivel 5, son arcillas con yeso, presuntamente agresivas. Según el artículo 37.3 de la EHE, tanto para hormigones en masa como para los armados, el cemento deberá ser resistente a los sulfatos si el contenido de sulfatos del suelo es mayor o igual que 3000 mg/kg, valor que posiblemente será superado en el presente caso, para el nivel 5, por lo que el ambiente SE CALIFICARÍA, como Qc, ataque fuerte, o Qd, ataque medio, según el artículo 37.3.2 de la EHE, clase de exposición a la que vaya a estar sometido el hormigón (tabla 8.2.3.b, clasificación de la agresividad química del ambiente).

Por tanto, es probable que fuese necesario recurrir al empleo de cementos sulforresistentes, así como cumplir las especificaciones relativas a la dosificación de agua y cemento (tabla 37.3.2.a, máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento), en función de la clasificación de la agresividad química del ambiente (tabla 8.2.3.b) de la EHE.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

6.3.3.- Permeabilidad.

Se ha efectuado dos ensayos de permeabilidad Lefranc en los materiales del nivel 4, en el sondeo Nº 2, y (tramo entre 17.35-20.00 m, nivel freático 19.60 m). Los materiales afectados por el ensayo, son arcillas medianamente firmes (suelos medios, según el CTE): y en el nivel 5, en el sondeo Nº 3, y (tramo entre 19.00-21.00 m, sin nivel freático en el tramo perforado), en arcillas con yeso firmes (suelos medios, según el CTE):

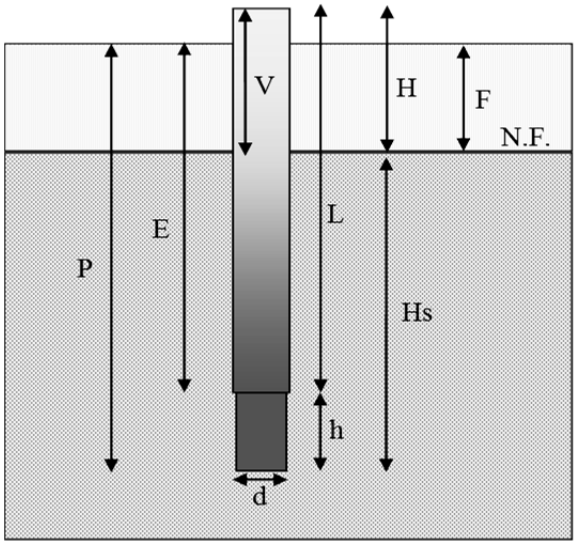
Sondeo nº	Tramo ensayado (m)	Tipo de material	Nivel
Sondeo S-1	Huecos en el sondeo entre 14-15 m, y 17.20-19.00 m	No realizado ensayo por la presencia de huecos	5
Sondeo S-2	17.35-20.00	Suelo (arcillas blancoverdosas, firmes)	4
Sondeo S-3	19.00-21.00	Suelo (arcillas margosas con yeso grises, firmes)	5

En cada ensayo, se ha alcanzado el régimen permanente: se ha vertido en el interior del sondeo la cantidad de litros de agua necesaria para su llenado hasta mantener la cota de boca:

Sondeo nº	Tramo ensayado (m)	Nivel	Longitud tramo entubado (m) Ø 89x98	Longitud tramo sin entubar (m) Ø 89x98	Volumen de agua para llenado (l)
Sondeo S-1	Huecos en el sondeo entre 14-15 m, y 17.20-19.00 m	5	-	-	-
Sondeo S-2	17.35-20.00	4	17.35	2.65	645.6 (10 l/min)
Sondeo S-3	19.00-21.00	5	19.00	2.00	No puede llenarse el sondeo de agua. Se consumen 1200 litros en 15 min, 80 l/min

El esquema del ensayo, es el siguiente (en este caso, el nivel freático NF está en el tramo ensayado):

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

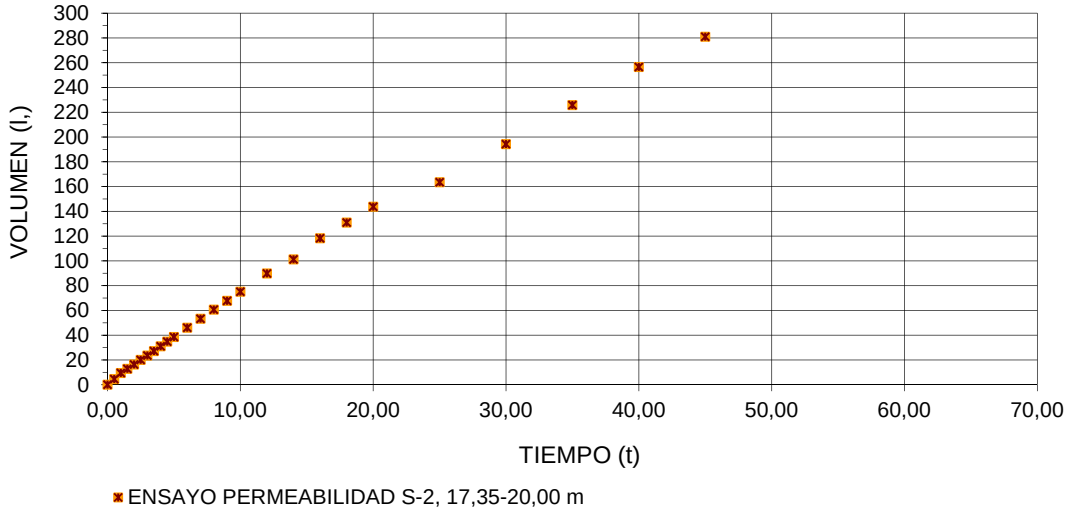


El sondeo S-2, tramo 17.35-20.00 m, se llena con 645.6 litros, con un caudal de 10 l/min; a partir de este momento, se mantiene constante el nivel en la boca de la entubación mediante aportación de agua. Los registros volumen/tiempo del ensayo, y la representación de este, son los siguientes:

Tiempo (min)	Volumen (l)	Acumulado (l)
0	0	0
0,5	4,5	4,5
1	4,9	9,4
1,5	3,4	12,8
2	3,5	16,3
2,5	3,75	20,1
3	3,5	23,6
3,5	3,55	27,1
4	3,9	31
4,5	3,8	34,8
5	3,7	38,5
6	7,5	46
7	7,3	53,3
8	7,4	60,7
9	7,1	67,8
10	7,3	75,1
12	14,8	89,9
14	11,3	101
16	17,1	118
18	12,6	131
20	12,8	144
25	19,8	164
30	30,8	194
35	31,5	226
40	30,7	257
45	24,5	281

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

RELACION VOLUMEN - TIEMPO.

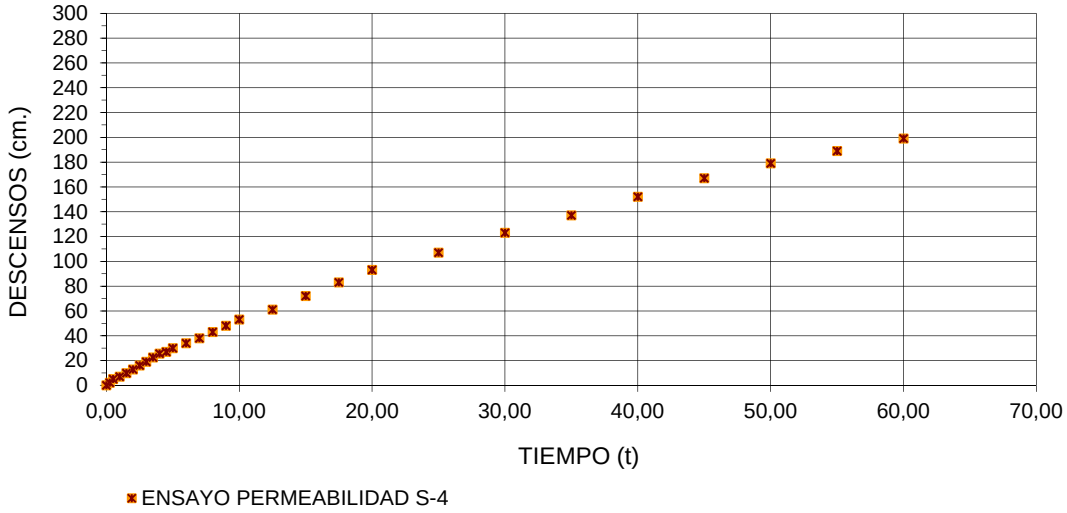


Una vez acabado el ensayo a nivel constante (45 minutos en este caso), los registros del descenso del nivel durante el ensayo, y la representación de este, son los siguientes:

Tiempo (min)	Descenso (cm)	Acumulado (cm)
0	0	0
1	85	85
2	95	180
3	100	280
4	70	350
5	80	430
7	110	540
9	120	660
11	90	750
13	45	795
14	35	830
16	50	880
18	110	990
20	40	1030
25	110	1140
30	100	1240
40	150	1390
50	120	1510
60	60	1570

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

RELACION DESCENSO - TIEMPO (acumulados).



La permeabilidad obtenida en el ensayo, en estos materiales situados en cota del nivel freático, de acuerdo con la formulación propuesta en Jiménez Salas, (1981), es: K = 1.42 · 10^{-7} cm/seg. Valor muy reducido para el esperable en este tipo de terreno, para los materiales ensayados, arcillas limosas (58.8 % de finos).

$$K = \left[\frac{Ln\left(\frac{2h}{d}\right)}{2\pi \cdot h} + \frac{d}{8\pi \cdot Hs} \right] \cdot \frac{Q}{H}$$

Las características y resultados de ensayos de laboratorio de la muestra de terreno ensayada, (S-2, 18.75-18.95 m), perteneciente a este tramo son:

PARÁMETROS		S-2
		18.75-18.95
Litología		Arcillas blancoverdosas limosas, escamosas o con laminación difusa, con algún nódulo
Nivel		4
Clasificación de Casagrande		CL
% 0,080 UNE		58.8
Límites de Atterberg	**Limite líquido**	42.1
	Índice de plasticidad	17.9
Humedad (%)		26.0
Densidad (g/cm³)		1.46
Coeficiente permeabilidad K, cm/seg		1.47 ·10^{-8}

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

6.4.- Sismicidad

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente, Getafe y Pinto quedan situados en zona de aceleración sísmica básica (a_b) inferior a 0.04 g (siendo g la aceleración de la gravedad). La norma establece para cada punto del territorio unas aceleraciones sísmicas básicas a_b (valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un periodo de retorno de 500 años y un coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de la peligrosidad sísmica).

Dentro del artículo 1.2.3 de la Norma quedarían exentas de aplicación de la misma las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica sea inferior a 0.04 g, como es el presente caso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

7.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente documento se analizan las características geotécnicas del subsuelo del terreno sobre el que se plantea ampliar el "Depósito Controlado de Pinto", "Mancomunidad del Sur", en la carretera de Pinto-Marañosa, km 4.8, 28320-Pinto. Se resumen a continuación las características de la columna estratigráfica, parámetros geotécnicos y otros aspectos particulares de la obra:

- **Estratigrafía:**

NIVEL	COTAS (m)	DESCRIPCIÓN
Nivel 1	0.00 m a 0.70-1.00 m	Relleno/ suelo vegetal
Nivel 2	0.70-0.80 m a 3.50-5.20 m, Sondeos S-2 y S-3 1.00 m a 12.50 m, Sondeo S-1	Mioceno: Alternancia de arcilla-limos-arenas finas, escamosas o con laminación difusa "peñuelas" y arenas finas micáceas
Nivel 3	3.50-5.20 m a 7.10-10.00 m, Sondeos S-2 y S-3 No aparece en el Sondeo S-1	Arcillas blanquecinas escamosas o con laminación difusa, ligeramente consolidadas, "cayuela"
Nivel 4	7.10-10.00 m a 19.70-21.00 m, Sondeos S-2 y S-3 No aparece en el Sondeo S-1	Limos o arcillas verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado "peñuelas"
Nivel 5	12.50-19.70 m a 23.15-22.05 m, Sondeos S-1 y S-3 No aparece en el Sondeo S-2	Arcillas/margas con yeso **Huecos/cavidades de 1-2 m en el sondeo S-1**

CUADRO RESUMEN DE NIVELES

			Nivel 1		**Nivel 2**		**Nivel 3**		**NIVEL 4**		**NIVEL 5**	
Ensayo	**Long (m)**	**cota topog.**	Relleno/suelo vegetal		MIOCENO ARCILLA/LIMO/ ARENA		MIOCENO MARGA BLANQUECINA		MIOCENO ARCILLA/LIMO		MIOCENO MARGA YESÍFERA	
S-1	23.15	592.00	0.00	1.00	1.00	12.50	-	-	-	-	12.50	23.15
S-2	21.00	590.00	0.00	0.70	0.70	5.20	5.20	10.00	10.00	21.00	-	-
S-3	22.05	600.00	0.00	0.80	0.80	3.50	3.50	7.10	7.10	19.70	19.70	22.05

- **Características físicas de la parcela**: Pertenece al término municipal de Getafe, ("La Torrecilla"). Por el norte la parcela está limitada por la Carretera de la Marañosa y por el este otro camino sin nombre, al oeste con el vertedero (término municipal de Pinto), y por el sur con el término municipal de San Martín de la Vega. Las coordenadas de centro aproximado de la parcela son X: 447212, Y: 4457882, UTM 30, DATUM ETRS89, referencia catastral 28065A016000060000YL, *Polígono 16*,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

parcela 6, Torrecilla, Getafe. De 116856 m². Está adosada al vertedero actual por su linde oeste.

- **Cimentación**. En elementos estructurales sin definir a cota de este informe, se podrá adoptar una cimentación superficial mediante zapatas o pozos apoyados en cualquiera de los niveles miocenos descritos, desde 0.70-1.00 m respecto cota de emplazamiento, en arcillas-limos-arcillas con yeso, siempre y cuando no aparezcan huecos o cavidades de disolución en los yesos. La tensión admisible de estos materiales, es 1,8 kp/cm^2. Deben efectuarse en cualquier caso, comprobaciones específicas para las cimentaciones, pues los reconocimientos y ensayos de laboratorio efectuados se han encaminado principalmente a conocer la columna estratigráfica y obtener datos de permeabilidad. Se deben adoptar las precauciones propias de suelos expansivos.

- **Nivel freático:** No se ha detectado agua en los sondeos Nº 1 y Nº 3. En el sondeo Nº 2, el nivel de agua está situado a 19.60 m, (26-3-2019), en cota topográfica 570.4 m.

- **Permeabilidad.** Se han efectuado ensayos de permeabilidad in situ (legranc a nivel constante), y de descenso, y de permeabilidad en célula triaxial. Se incluye a continuación un cuadro resumen de ambos tipos de ensayo:

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD EN CELULA TRIAXIAL			
PARÁMETROS	S-1	S-2	S-3
	21.90-22.10	18.75-18.95	19.20-19.45
Litología	Arcillas con yeso	Arcillas blancoverdosas limosas, escamosas o con laminación difusa, con algún nódulo	Limos verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado
Nivel	5	4	4
Coeficiente permeabilidad K, cm/seg	$1.37 \cdot 10^{-8}$	$1.47 \cdot 10^{-8}$	$8.47 \cdot 10^{-9}$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD EN SONDEO, LEFRANC A NIVEL CONTANTE			
PARÁMETROS	S-1	S-2	S-3
	DESDE 14.00 m HUECOS EN EL SONDEO	18.75-18.95	19.20-19.45
Litología	Arcillas con yeso	Arcillas blancoverdosas limosas, escamosas o con laminación difusa, con algún nódulo	Limos verdosos y ligeramente blanco verdosos, escamosos, poco densos, con algún nódulo cementado
Nivel	5	4	4 y 5
TRAMO ENSAYADO (m)		17.35-20.00	19.00-21.50
Coeficiente permeabilidad K, cm/seg	HUECOS EN EL SONDEO, NO SE EFECTUA ENSAYO	$1.42 \cdot 10^{-7}$	No puede llenarse el sondeo de agua. Se consumen 1200 litros en 15 min, 80 l/min

- **Sismicidad.** Dentro del artículo 1.2.3 de la Norma quedarían exentas de aplicación de la misma las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica sea inferior a 0.04 g, como es el caso de Getafe y Pinto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

8.- CONSIDERACIÓN FINAL

El análisis recogido en el presente Informe, está basado en datos puntuales.

Dadas las características de los materiales ensayados y su posible heterogeneidad, propia de su naturaleza, se considera adecuado que un técnico supervise la obra y coordine la aplicación y vigencia de las conclusiones de este informe.

Se deberán así mismo aplicar las medidas preventivas, de seguridad y medioambientales necesarias para este tipo de obras, de acuerdo con la normativa vigente.

16 de mayo de 2019

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamasoyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386





Raúl Martín Cordero	Mercedes Gil Blas
Geólogo	Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Jefe del Departamento Geotecnia	Jefe de Área VS

El presente Informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la aprobación expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA SLL
ADAMAS SLL. Av. De los Poblados, nº 103, 28025-Madrid. 91 691 61 63 / 635 54 63 86. adamas@adamascyg.es

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

APÉNDICES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE 1:

CROQUIS DE SITUACIÓN
COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS DE SONDEOS
ENSAYOS DE PERMEABILIDAD LEFRANC IN SITU
(Siguen 12 páginas)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.
CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 1.
Hoja 1 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:
Fecha: 20/3/2019 21/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E.San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
0.0	Ø 101 mm			Suelo vegetal. Arena arcillosa con raices y cantos. Color marrón oscuro.	1.00						
1.0											
2.0											
3.0				Limos arenosos con laminación difusa, con algún nivel de 1-2 cm consolodado, carbonatado. Color marrón.					MI	3.00-3.60	11-12-14-16
									SPT	3.60-4.20	7-7-9-8
4.0											
5.0					5.40						
6.0				Arcillas verdosas, escamosas o con laminación difusa, firmes, plasticas, con algún nivel limoarenoso micaceo gris.					MI	5.85-6.45	22-29-35-47
									SPT	6.45-7.05	7-7-9-17
7.0											
8.0					8.00						
9.0				Limos o arcillas ligeramente arenosos, de color verdoso o blanquecino verdoso, carbonatados. Desde 10.50 m limos de color marrón verdoso con algun nódulo carbonatado.					MI	9.30-9.90	17-18-17-21
10.0					hasta 11.00 m				SPT	9.90-10.50	7-8-13-18

LEYENDA SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego MI: Muestra Inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo parafinado
CONTa Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.
CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 1.
Hoja 2 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:
Fecha: 20/3/2019 21/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E.San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
10.0				Desde 8.00 m. Limos o arcillas ligeramente arenosos, de color verdoso o blanquecino verdoso, carbonatados. Desde 10.50m limos de color marrón verdoso con algun nódulo carbonatado.	11.00						
11.0				Limos arenosos con laminación difusa. De color marrón.	12.50				MI	12.20-12.80	10-9-11-12
12.0											
13.0				Marga yesífera VERDOSA, con YESOS micro y mesocristalinos.	14.00				SPT	12.80-13.40	4-5-3-3
14.0				HUECO	15.00						
15.0	Ø 101 mm										
16.0				Marga yesífera VERDOSA, con YESOS micro y mesocristalinos. Hasta 15.15 m. proporción marga/yeso: 10/90 Desde 15.15 m. Limos marrones y marrón verdoso, sin yeso visible.	17.20				SPT	16.00-16.60	4-6-7-7
17.0											
18.0				HUECO	19.00						
19.0				Marga yesífera VERDOSA, con YESOS micro y mesocristalinos. Firmes. Proporción marga/yeso: 10/90	Hasta 21.20 m.				SPT	19.00-19.60	27-22-17-19
20.0											

LEYENDA SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego MI: Muestra Inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo parafinado CONT: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.
CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 1.
Hoja 3 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:
Fecha: 20/3/2019 21/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E.San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
20.0	Ø 101 mm			Desde 19.00 m.							
				Marga yesífera VERDOSA, con YESOS micro y mesocristalinos. Firmes. Proporción marga/yeso: 10/90	21.20						
21.0				Marga verde escamosa o con laminación difusa, con algún nivel de yeso no continuo.	22.10						
22.0				Marga yesífera con yeso micro y mesocristalino. Proporción marga/yeso: 5/95 .							
23.0				Final de sondeo 23.15 m.					SPT	23.00-23.15	R
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

LEYENDA
SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego MI: Muestra Inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo parafinado
CONT: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.

CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 2.

Hoja 1 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:

Fecha: 25/3/2019 26/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E. San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
0.0	Ø 101 mm			Suelo vegetal. Arena fina limosa. Color marrón. Carbonatada. Con raices.	0.70						
1.0				Limos arenosos ligeramente carbonatados, escamosos o con laminación difusa. Granocrecientes hacia abajo. Poco densos. Color marrón.	4.60						
2.0											
3.0									MI	3.00-3.60	13-13-15-17
4.0									SPT	3.60-4.20	6-6-8-9
5.0				Arena fina limosa. De color marrón.	5.20						
6.0				Marga blanquecina con algún nivel centimétrico carbonatado-cementado.					MI	5.85-6.45	12-14-16-19
7.0									SPT	6.45-7.25	8-10-7-13
8.0											
9.0									MI	8.90-9.50	19-32-37-43
10.0					10.00				SPT	9.50-10.10	12-21-15-17

LEYENDA SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego | MI: Muestra Inalterada | MA: Muestra alterada | TP: Testigo parafinado | CONTa: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA CONSRTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN DE TIERRAS. AV. MEDINA DEL CAMPO, CUATROVIENTOS, MADRID.

CLIENTE: JUNTA DE COMPENSACIÓN APR 10.01 LA MEDINA DEL PGOU DE MADRID C/ O'DONNEL 4. 28009 MADRID.

Sondeo nº: 2.

Hoja 2 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:

Fecha: 25/3/2019 26/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E. San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190088

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
10.0											
11.0											
12.0				Limos o arcillas verdosas o blancoverdosas, escamosas o con laminación difusa. Con algún nódulo o nivel centimétrico algo consolidado o cementado.					MI	12.35-12.95	18-25-28-57
13.0				Desde 13.00 m limos arenosos verdosos carbonatados.					SPT	12.95-13.55	9-9-25-37
14.0					14.70						
15.0	Ø 101 mm								MI	15.35-15.95	24-29-35-48
16.0				Arcillas verdosas, escamosas o con laminación difusa, con pasadas limosas anaranjadas y grisáceas, con arenas finas micaceas.					SPT	15.95-16.50	13-16-18-25
17.0					17.60						
18.0									SPT	18.15-18.75	23-45-30-28
19.0				Arcillas blancoverdosas, limosas, escamosas o con laminación difusa. Carbonatadas.							
20.0				Hasta 21.00 m.							

LEYENDA SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego MI: Muestra Inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo parafinado CONT: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020

VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.
CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 2.
Hoja 3 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:
Fecha: 25/3/2019 26/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E.San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
20.0	Ø 101 mm			Desde 17.60 m. Arcillas blancoverdosas, limosas, escamosas o con laminación difusa. Carbonatadas.							
21.0				Final de sondeo 21.00 m.							
22.0											
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

LEYENDA SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego MI: Muestra Inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo parafinado CONT: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.
CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 3.
Hoja 1 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:
Fecha: 26/3/2019 27/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E. San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico
0.0	Ø 101 mm			Suelo vegetal.. Limos arenosos color marrón grisaceo. 0.60-0.80 suelo vegetal cubierto marrón oscuro con raices.	0.80	
1.0				Limos arenosos finos, carbonatados. Color marrón. Granocreciente hacia abajo.	2.30	
2.0				Arenas limosas, carbonatadas, finas. De color marrón.	3.60	
3.0				Marga blanquecina con algún nivel de 1-2 cm consolidado.	7.10	
4.0						
5.0						
6.0						
7.0						
8.0				Arenas o limos margosos blanco verdosos, escomosos o con laminación difusa. Poco denso.	Hasta 10.30 m.	
9.0						
10.0						

Recuperación (%): 20 40 60 80
RQD (%): 20 40 60 80

Ensayos de campo

Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
MI	3.00-3.60	10-16-13-19
SPT	3.60-4.20	12-6-4-4
MI	5.85-6.45	8-8-9-13
SPT	6.45-7.25	6-7-9-11
MI	8.90-9.50	12-12-16-18
SPT	9.50-10.10	10-9-11-14

LEYENDA SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego | MI: Muestra Inalterada | MA: Muestra alterada | TP: Testigo parafinado | CONTa: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.
CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 3.
Hoja 2 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:
Fecha: 26/3/2019 27/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E. San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
10.0	Ø 101 mm			Desde 7.10 m.	10.30						
				Arcilla verdosa Plástica. Con laminación difusa. Peñuela.	11.00						
11.0				Arcilla o limo blancoverdoso, escamoso o con laminación difusa, con tramos de textura arenosa fina.	12.00						
12.0									MI	12.35-12.95	18-24-26-45
13.0									SPT	12.95-13.55	8-10-23-35
14.0				Limo verdoso escamoso o con laminación difusa. Ligeramente carbonatado. Poco denso.	16.60						
15.0									MI	15.20-15.80	22-26-32-45
16.0									SPT	15.80-16.40	15-17-20-26
17.0				Arcilla verdosa escamosa.	17.45				SPT	17.45-18.05	21-40-32-30
18.0				Limos verdosos y ligeramente blancoverdosos, escamosos o con laminación difusa. Poco denso. Textura arenosa. Con nódulos y niveles centimétricos consolidados o cemetados.	19.70						
19.0											
20.0				Margas yesíferas con yeso.	Hasta 22.05						

LEYENDA
SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego MI: Muestra Inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo parafinado
CONT: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

TRABAJO: E.G.PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO. MANCOMUNIDAD DEL SUR. MADRID.
CLIENTE: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.L. C/DON RAMÓN DE LA CRUZ, 109, 1ºA. MADRID.

Sondeo nº: 3.
Hoja 3 de 3 | **Inclinación:** 90º

X;Y;Z:
Fecha: 26/3/2019 27/3/2019

Supervisor: Raúl Martín
Sondista: E.San Martín
Máquina: PS-40
Nº de Obra: 190222

Profundidad (m)	Tipo de perforación	Revestimiento	Nivel de agua (m)	Columna estratigráfica	Prof. interior (m)	Corte litologico	Recuperación (%) 20 40 60 80	RQD (%) 20 40 60 80	Ensayos de campo: Tipo ensayo	Intervalo de profundidad	Resultados
20.0	Ø 101 mm			Desde 19.70 m.							
				Margas yesíferas con yeso. Gris verdosas. Yeso micro y mesocristalino, también pulverulento. Muy firme.							
21.0											
									SPT	21.55-22.05	29-46-49-53
22.0											
				Final de sondeo 22.05 m.							
23.0											
24.0											
25.0											
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

LEYENDA SPT, SPTc: Ensayo de penetración estándar, o ciego MI: Muestra Inalterada MA: Muestra alterada TP: Testigo parafinado CONT: Muestra para contaminación

Observaciones:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-3, 19,00-21,50 m

Tipo de muestra: ENSAYO IN SITU **Fecha:** 28/03/2019

Grupo de ensayos GT

DETERMINACIÓN DE PERMEABILIDAD (ENSAYO LEFRANC)

SONDEO Nº **S-3** TRAMO ENSAYADO: 19 21,50 m

TIPO DE ENSAYO: LEFRANC A NIVEL CONSTANTE

FECHA: 28/03/2019
HORA INICIO: 11:43

REVESTIMIENTO: 89X98 mm
LONGITUD 19,7 m
TRAMO FUERA SONDEO 0,65 m

NIVEL FREATICO ANTES DE ENSAYO: SECO m
NIVEL FREATICO DESPUES DE ENSAYO: - m

LLENADO DE SONDEO

TIEMPO 12,14

minutos	litros
0	0
2	70
4	170
6	270
8	370
12	470
14	570
16	670
18	770
30	1170
32	1300

ENSAYO CAUDAL CONSTANTE

TIEMPO

minutos	Litros

ENSAYO DESCENSO

TIEMPO

minutos	descenso	descenso acum. cm

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-2, 17,35-20,00 m

Tipo de muestra: ENSAYO IN SITU **Fecha:** 26/03/2019

Grupo de ensayos GT

DETERMINACIÓN DE PERMEABILIDAD (ENSAYO LEFRANC)

SONDEO Nº **S-2** TRAMO ENSAYADO: 17,35 20,00 m

TIPO DE ENSAYO: LEFRANC A NIVEL CONSTANTE

FECHA: 26/03/2019
HORA INICIO: 11:43

REVESTIMIENTO: 89X98 mm
LONGITUD 18 m
TRAMO FUERA SONDEO 0,65 m

NIVEL FREATICO ANTES DE ENSAYO: 19,6 m
NIVEL FREATICO DESPUES DE ENSAYO: 15,7 m

LLENADO DE SONDEO

TIEMPO 11,43

minutos	litros
0	0
0,5	6,3
1	12,2
1,5	18,2
2	23,6
2,5	29,5
3,5	40,5
4,5	52,1
5	57,3
7	80,1
9	102,5
11	123,7
15	166,4
20	218
25	268,8
30	320
35	368,5
40	415,7
45	462,8
50	508,2
55	553,1
60	596,4
65	636
68	645,6

ENSAYO CAUDAL CONSTANTE

TIEMPO

minutos	Litros
0	0
0,5	4,5
1	9,4
1,5	12,8
2	16,3
2,5	20,05
3	23,55
3,5	27,1
4	31
4,5	34,8
5	38,5
6	46
7	53,3
8	60,7
9	67,8
10	75,1
12	89,9
14	101,2
16	118,3
18	130,9
20	143,7
25	163,5
30	194,3
35	225,8
40	256,5
45	281

ENSAYO DESCENSO

TIEMPO

minutos	descenso	descenso acum. cm
0	0	0
1	85	85
2	95	180
3	100	280
4	70	350
5	80	430
7	110	540
9	120	660
11	90	750
13	45	795
14	35	830
16	50	880
18	110	990
20	40	1030
25	110	1140
30	100	1240
40	150	1390
50	120	1510
60	60	1570

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

APÉNDICE 2: ENSAYOS DE LABORATORIO

(Siguen 20 páginas)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Declaración Responsable incluida en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación-Lecce, inscripción MAD-L-066 de fecha 19/01/2015, en los grupos de ensayo y pruebas indicados a continuación: GT (Ensayos de geotecnia), VS (Ensayos de viales), PS (Pruebas de servicio), EH (Ensayos de hormigón estructural), EA (Ensayos de estructuras de acero estructural), EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería), EM (Ensayos de estructuras de madera), Otros ensayos de materiales e instalaciones

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO (GEOTECNIA)

Nº TRABAJO: 190222 **FECHA PETICIÓN:** 24/04/2019
DENOMINACIÓN: E.G. AMPLIACION FASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA

SONDEO Nº		S1	S-2	S-3	
COTA (m.)		21,90-22,10	18,75-18,95	19,20-19,45	
TIPO MUESTRA		MA	MA	MA	
Nº MUESTRA		4499 2019 0	4500 2019 0	4501 2019 0	
UNE 103-101-1995	% PASA TAMIZ 20	100	100	100	
	% PASA TAMIZ 5	98,7	98,6	99,5	
	% PASA TAMIZ 2	92,2	90,6	96,5	
	% PASA TAMIZ 0,4	81,1	79,5	88,7	
	% PASA TAMIZ 0,08	57,9	58,8	70,8	
UNE 103-103 UNE 103-104	LIMITE LIQUIDO	43,8	42,1	53,3	
	LIMITE PLASTICO	25,2	24,3	33,2	
	INDICE DE PLASTICIDAD	18,6	17,9	20,1	
HUMEDAD NATURAL (%) UNE 103-300-1993		26,9	26,0	31,2	
DENSIDAD SECA (g/cm^3) UNE 103-301-1994		1,46	1,46	1,42	
MATERIA ORGÁNICA (%) UNE 7368-1977					
CARBONATOS (%) UNE 103-200-1993					
SULFATOS (%) UNE 83.963					
ACIDEZ BAUMANN-GULLY UNE 83.962					
EDOMETRO UNE 103-405-1994					
PERMEABILIDAD EN TRIAXIAL K, cm/seg		$1,37 \cdot 10^{-8}$	$1,47 \cdot 10^{-8}$	$8,87 \cdot 10^{-9}$	
P. HINCHAMIENTO (kp/cm^2) UNE 103-602-1996					
COMPR. SIMPLE (kp/cm^2) UNE 103-400-1993					
CORTE DIRECTO UNE 103-401-1998					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Declaración Responsable incluida en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación-Lecce, inscripción MAD-L-066 de fecha 19/01/2015, en los grupos de ensayo y pruebas indicados a continuación: GT (Ensayos de geotecnia), VS (Ensayos de viales), PS (Pruebas de servicio), EH (Ensayos de hormigón estructural), EA (Ensayos de estructuras de acero estructural), EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería), EM (Ensayos de estructuras de madera), Otros ensayos de materiales e instalaciones

Nº Muestra: 4499/2019

PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA

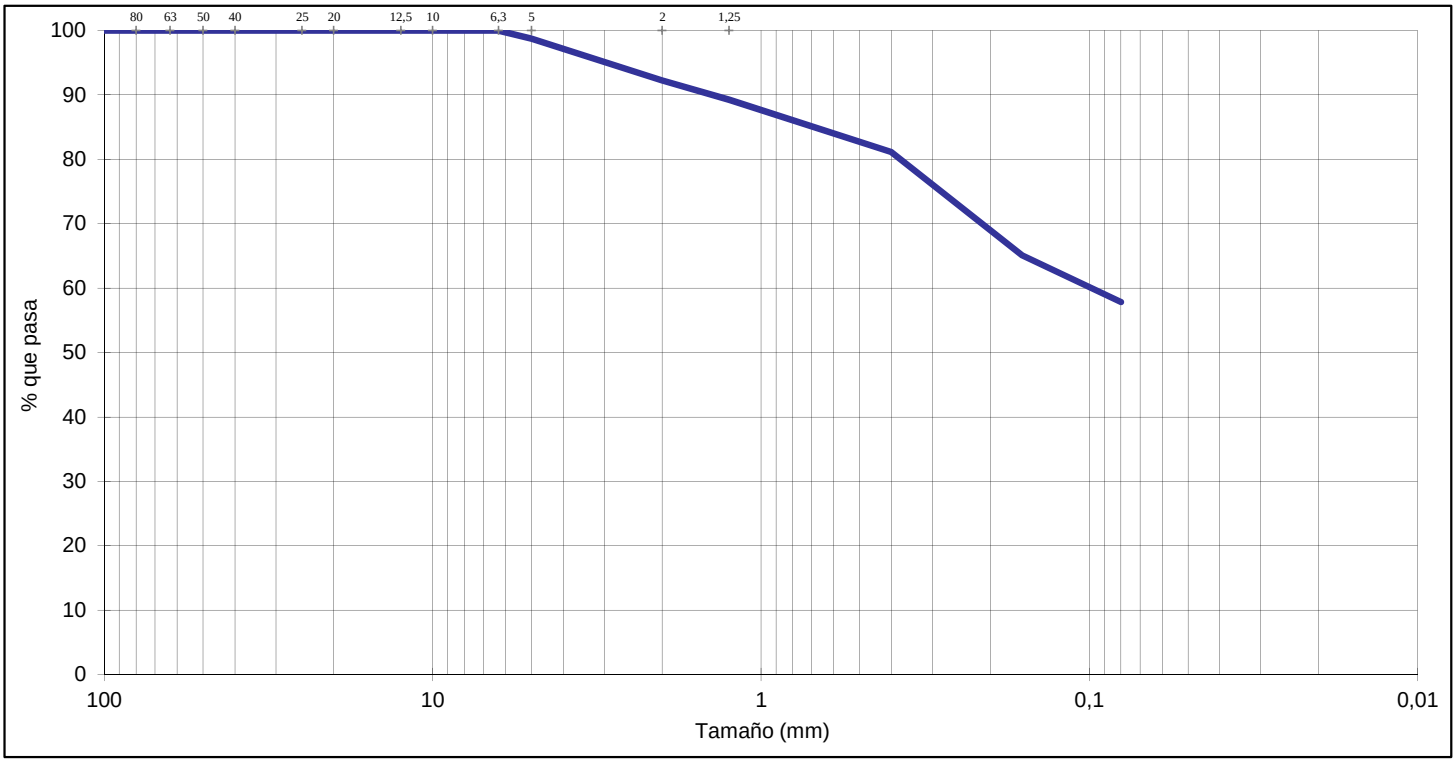
OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-1, 21,90-22,10

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 20/03/2019

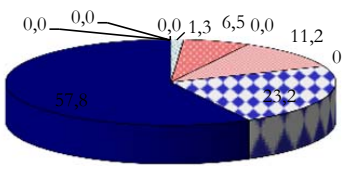
Grupo de ensayos GT

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101/95



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	92,2	89,3	81,1	65,1	57,8

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	1,3	% ARENA		40,9	% FINOS	57,8
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	1,3	6,5	11,2	23,2		



D_{60}:	0,00 mm
D_{30}:	0,00 mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Nº Muestra: **4499/2019**

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-1, 21,90-22,10

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 20/03/2019

Grupo de ensayos GT

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103/94

Límite plástico UNE-103,104/95

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
43,8	25,2	18,5

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE EN ISO 17892-1

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301/94

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
26,9	1,46	1,85

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200/93; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/99

Sulfatos UNE 103.201, 103.202/95; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115/99

Materia orgánica UNE 103.204/93

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-1, 21,90-22,10

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 20/03/2019

Grupo de ensayos GT

DETERMINACIÓN DE PERMEABILIDAD (MÉTODO DE CARGA CONSTANTE) UNE 103403

CELULA TRIAXIAL Y PRESION EN COLA

PARAMETRO	RESULTADO
Peso inicial (g)	163,63
Diámetro (cm)	3,837
Altura (cm)	7,65
Área (cm^2)	11,56
Densidad seca (g/cm^3)	1,46
Peso específico (g/cm3)	2,640

PARAMETRO	RESULTADO
HUMEDA INICIAL %	26,89
HUMEDAD FINAL %	28,99
DENSIDAD APARENTE	1,85
Tiempo de ensayo (min)	1454,00
Gradiente de presión (Kg/cm^2)	1,00
Velocidad de flujo de agua ((cm3/min)	0,0012
Tipo de flujo de agua	Ascendente
Coef.Permeabilidad K (cm/s)	1,37E-08

INICIO SATURACION	25-04-19
INICIO ENSAYO	29-04-19
FINAL ENSAYO	30-04-19

OBSERVACIONES: Muestra de arcillas con cristales de yeso

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Declaración Responsable incluida en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación-Lecce, inscripción MAD-L-066 de fecha 19/01/2015, en los grupos de ensayo y pruebas indicados a continuación: GT (Ensayos de geotecnia), VS (Ensayos de viales), PS (Pruebas de servicio), EH (Ensayos de hormigón estructural), EA (Ensayos de estructuras de acero estructural), EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería), EM (Ensayos de estructuras de madera), Otros ensayos de materiales e instalaciones

Nº Muestra: 4500/2019

PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA

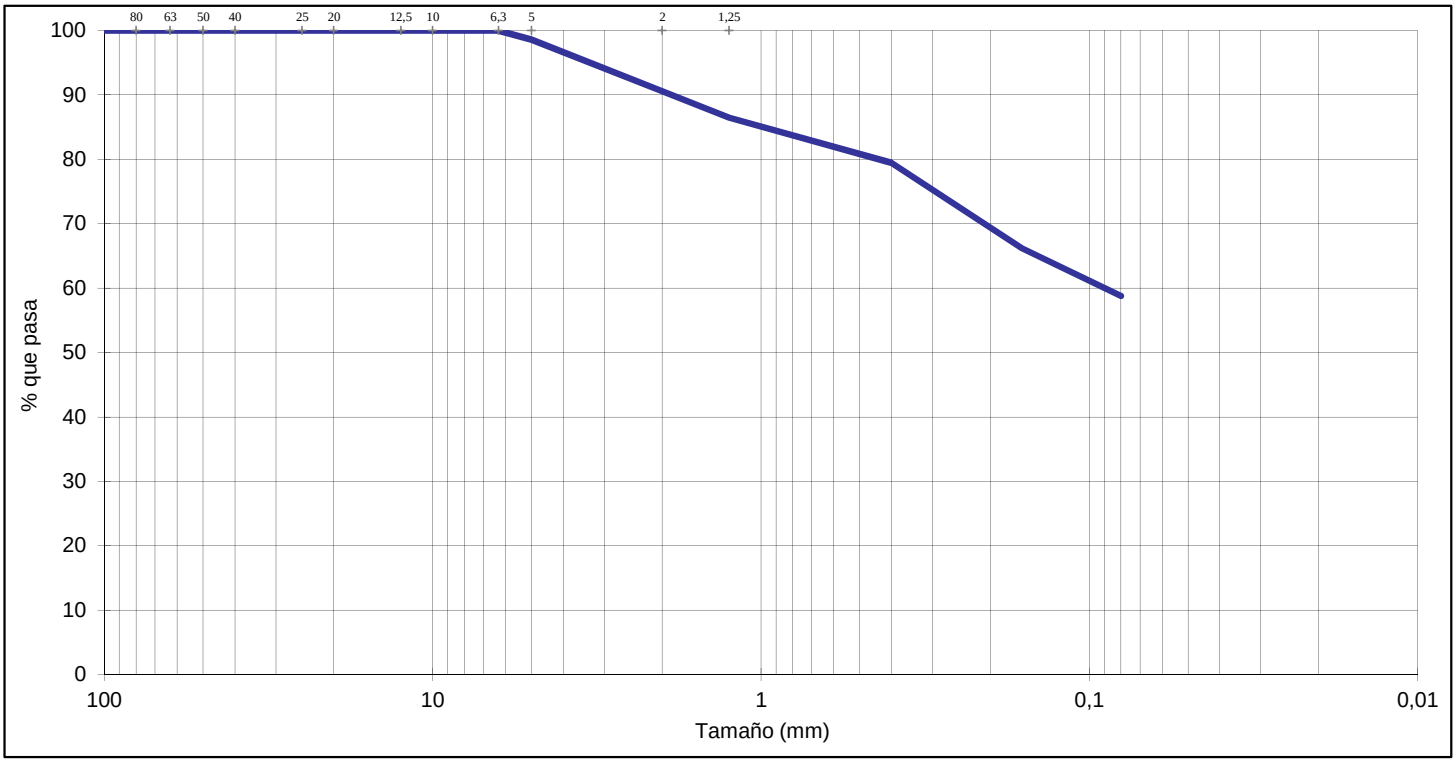
OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-2, 18,75-18,95

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 25/03/2019

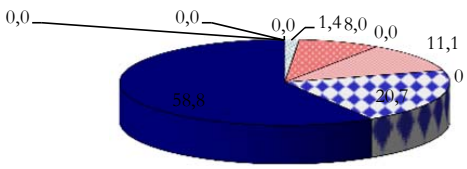
Grupo de ensayos GT

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101/95



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	90,6	86,4	79,5	66,2	58,8

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	1,4	% ARENA		39,8	% FINOS	58,8
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	1,4	8,0	11,1	20,7		



D_{60}:	0,00 mm
D_{30}:	0,00 mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	08/04/2020

VISADO

OBSERVACIONES: Muestra c

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Nº Muestra: **4500/2019**

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-2, 18,75-18,95

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 25/03/2019

Grupo de ensayos GT

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103/94

Límite plástico UNE-103,104/95

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
42,1	24,3	17,9

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE EN ISO 17892-1

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301/94

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
26,0	1,46	1,84

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200/93; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/99

Sulfatos UNE 103.201, 103.202/95; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115/99

Materia orgánica UNE 103.204/93

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg	

OBSERVACIONES: Muestra de c

Fdo.: Raúl Martín Cordero

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-2, 18,75-18,95

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 25/03/2019

Grupo de ensayos GT

DETERMINACIÓN DE PERMEABILIDAD (MÉTODO DE CARGA CONSTANTE) UNE 103403

CELULA TRIAXIAL Y PRESION EN COLA

PARAMETRO	RESULTADO
Peso inicial (g)	169,4
Diámetro (cm)	3,92
Altura (cm)	7,619
Área (cm^2)	12,07
Densidad seca (g/cm^3)	1,46
Peso específico (g/cm3)	2,640

PARAMETRO	RESULTADO
HUMEDA INICIAL %	25,97
HUEMDAD FINAL %	28,40
DENSIDAD APARENTE	1,84
Tiempo de ensayo (min)	573,00
Gradiente de presión (Kg/cm^2)	1,00
Velocidad de flujo de agua ((cm3/min)	0,0014
Tipo de flujo de agua	Ascendente
Coef.Permeabilidad K (cm/s)	1,47E-08

INICIO SATURACION	06-05-19
INICIO ENSAYO	07-05-19
FINAL ENSAYO	07-05-19

OBSERVACIONES: Muestra de arcillas blancoverdosas carbonatadas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Declaración Responsable incluida en el Registro General de Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación-Lecce, inscripción MAD-L-066 de fecha 19/01/2015, en los grupos de ensayo y pruebas indicados a continuación: GT (Ensayos de geotecnia), VS (Ensayos de viales), PS (Pruebas de servicio), EH (Ensayos de hormigón estructural), EA (Ensayos de estructuras de acero estructural), EFA (Ensayos de obras de fábrica y albañilería), EM (Ensayos de estructuras de madera), Otros ensayos de materiales e instalaciones

Nº Muestra: 4501/2019

PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA

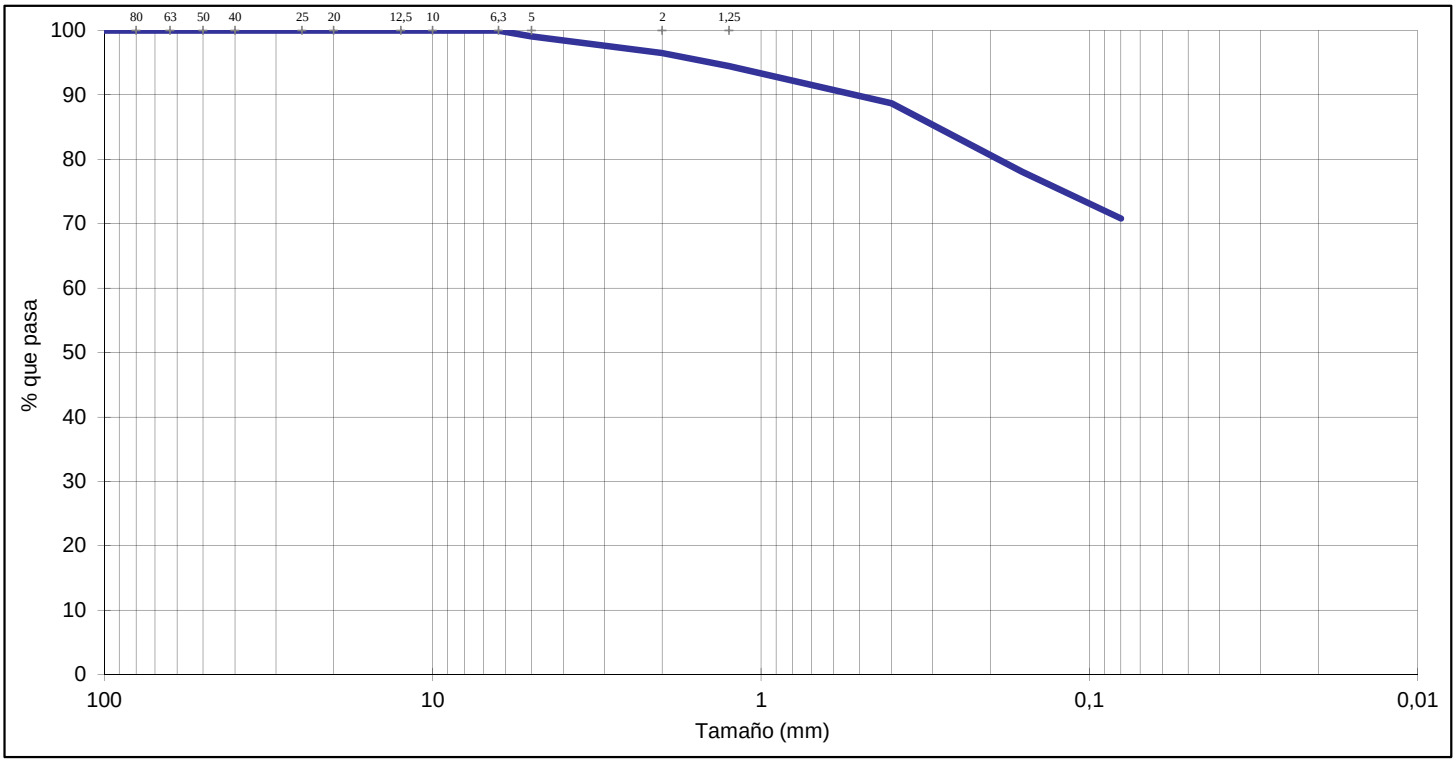
OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-3, 19,20-19,45

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 26/03/2019

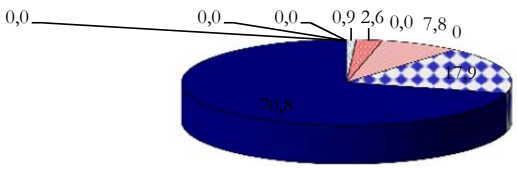
Grupo de ensayos GT

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - UNE 103.101/95



Tamices UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	96,5	94,5	88,7	78,1	70,8

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA							
% Morro	% GRAVA	0,9	% ARENA		28,3	% FINOS	70,8
(> 63 mm)	Gruesa	Fina	Gruesa	Media	Fina	Limo	Arcilla
0,0	0,0	0,9	2,6	7,8	17,9		



D_{60}:	0,00 mm
D_{30}:	0,00 mm
D_{10} (diámetro efectivo):	mm
Coefi. de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS
CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

Nº Muestra: **4501/2019**

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-3, 19,20-19,45

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 26/03/2019

Grupo de ensayos GT

LÍMITES ATTERBERG

Límite líquido UNE-103,103/94

Límite plástico UNE-103,104/95

L. LÍQUIDO	L PLÁSTICO	I. P.
53,3	33,2	20,1

ESTADO NATURAL

Humedad natural (% W) UNE EN ISO 17892-1

Densidad aparente y seca (t/m^3) UNE 103.301/94

Humedad	Densidad t/m^3	
%	seca	húmeda
31,2	1,42	1,86

COMPONENTES SECUNDARIOS

Carbonatos UNE 103.200/93; Sales solubles UNE 103.205/06 NLT 114/99

Sulfatos UNE 103.201, 103.202/95; Contenido en yesos UNE 103.206/05 NLT 115/99

Materia orgánica UNE 103.204/93

Acidez Baumman-Gully EHE

% Carbonatos	
% Materia Orgánica	
Contenido en sulfatos (mg/kg)	
% Sales Solubles	
% Yeso	
Acidez Baumman-Gully (ml NaOH/kg	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

PETICIONARIO: **UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

OBRA: E.G. AMPLIACION PASE IV DEPOSITO CONTROLADO DE PINTO, (TERRENOS EN EL T.M. DE GETAFE)

Localización: S-3, 19,20-19,45

Tipo de muestra: alterada **Fecha:** 26/03/2019

Grupo de ensayos GT

DETERMINACIÓN DE PERMEABILIDAD (MÉTODO DE CARGA CONSTANTE) UNE 103403

CELULA TRIAXIAL Y PRESION EN COLA

PARAMETRO	RESULTADO
Peso inicial (g)	162,57
Diámetro (cm)	3,821
Altura (cm)	7,609
Área (cm^2)	11,47
Densidad seca (g/cm^3)	1,42
Peso específico (g/cm3)	2,640

PARAMETRO	RESULTADO
HUMEDA INICIAL %	31,18
HUEMDAD FINAL %	32,79
DENSIDAD APARENTE	1,86
Tiempo de ensayo (min)	4178,00
Gradiente de presión (Kg/cm^2)	1,00
Velocidad de flujo de agua ((cm3/min)	0,0008
Tipo de flujo de agua	Ascendente
Coef.Permeabilidad K (cm/s)	8,47E-09

INICIO SATURACION	07-05-19
INICIO ENSAYO	09-05-19
FINAL ENSAYO	13-05-19

OBSERVACIONES: Muestra de arcillas/limos verdosos o blancoverdosos, algo nodulosos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.
NIF: B-87002929
adamas@adamascyg.es
TEL: 630 626 772 / 635 546 386

Fdo.: Raúl Martín Cordero

Este informe solo afecta a la muestra ensayada. El informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la autorización expresa de ADAMAS CONTROL Y GEOTECNIA, S.L.L.

APÉNDICE 3: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

(Siguen 17 páginas)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía aérea de la parcela y su entorno, año 2018.

SONDEOS



Equipo emplazado en el sondeo Nº 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

SONDEOS



Sonda emplazada en el sondeo Nº2.



Sonda emplazada en el sondeo Nº3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Cajas con las muestras extraídas en los sondeos.



SONDEO Nº 1. CAJA 1



SONDEO Nº 1. CAJA 2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 1. CAJA 3



SONDEO Nº 1. CAJA 4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 1. CAJA 5



SONDEO Nº 1. CAJA 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 1. CAJA 7



SONDEO Nº 2. CAJA 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 2. CAJA 2



SONDEO Nº 2. CAJA 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 2. CAJA 4



SONDEO Nº 2. CAJA 5

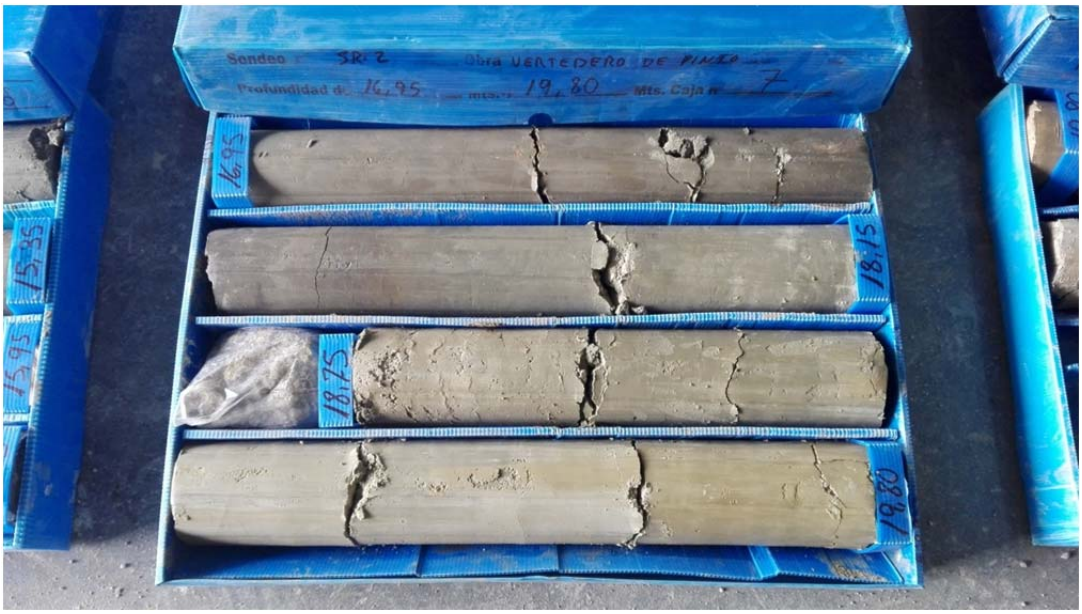
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 2. CAJA 6



SONDEO Nº 2. CAJA 7

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 2. CAJA 8



SONDEO Nº 3. CAJA 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 3. CAJA 2

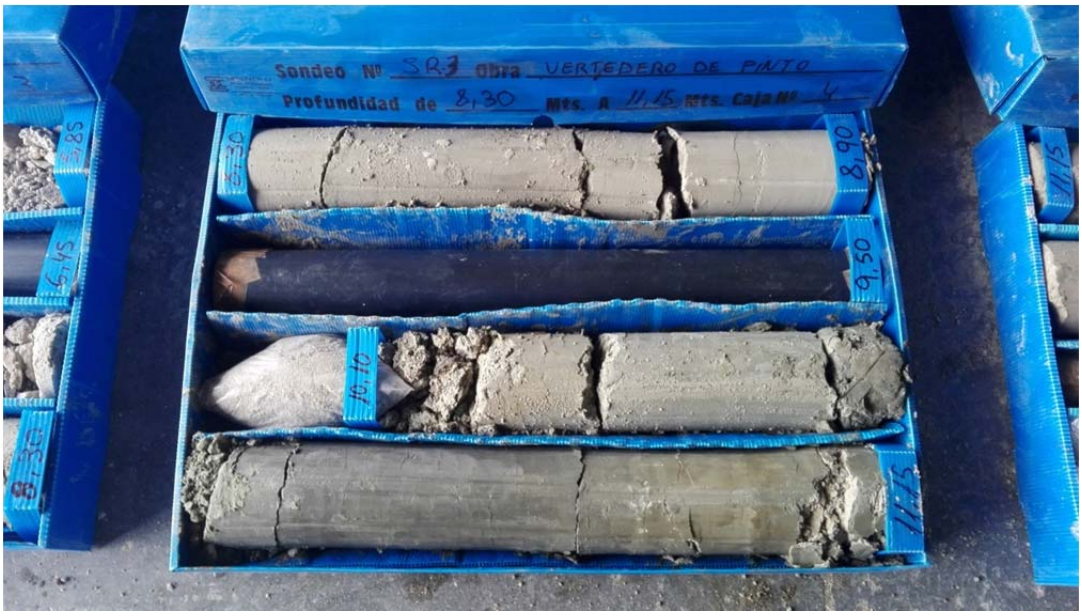


SONDEO Nº 3. CAJA 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 3. CAJA 4



SONDEO Nº 3. CAJA 5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 3. CAJA 6

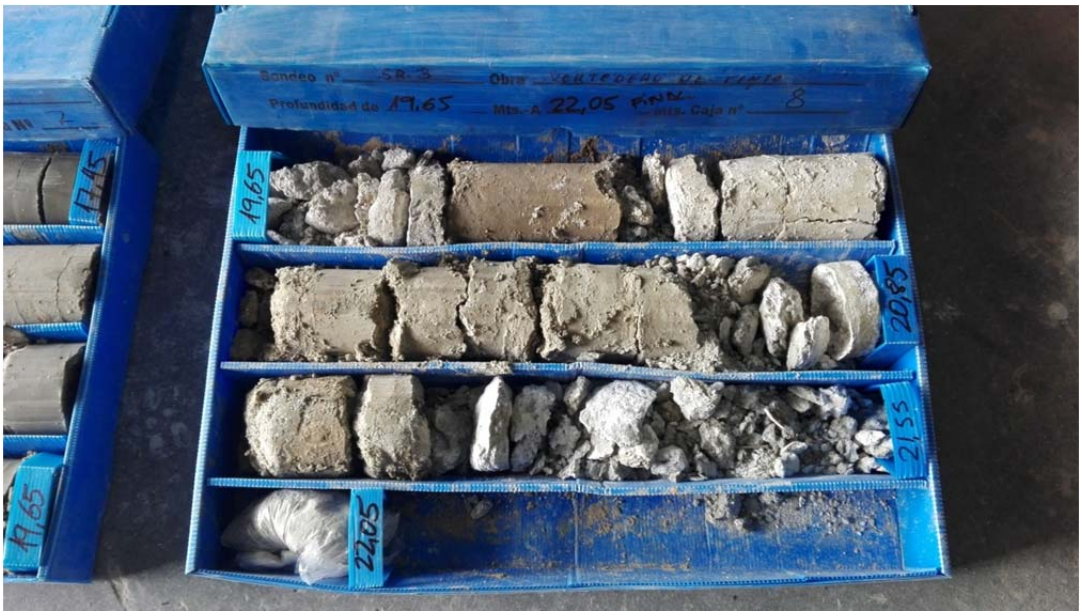


SONDEO Nº 3. CAJA 7

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



SONDEO Nº 3. CAJA 8

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ENSAYO LEFRANC A NIVEL CONSTANTE EN S-2, 17.35-20.00 m



Contador para el llenado del sondeo previamente a efectuar el ensayo de permeabilidad Lefranc



Alcance en el fin de llenado de sondeo S-2, (lleno en 645.6 litros), previo al inicio de ensayo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DENOMINACIÓN: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DE LA FASE IV DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE RESIDUOS DE PINTO.MADRID.
PETICIONARIO: UXAMA INGENIERIA Y ARQUITECTURA
DON RAMON DE LA CRUZ 109, 1º A. MADRID.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ENSAYO LEFRANC A NIVEL CONSTANTE EN S-2, 17.35-20.00 m



Una vez lleno el sondeo, se pone el contador a 0.00 litros, y se cuantifican los litros necesarios en intervalo de tiempo, para mantener el nivel en cota de boca de entubación. Lectura entre minutos 14-16´



Lectura en minuto 35´

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº 3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE EVACUACIÓN DE ESCORRENTÍAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº3: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE EVACUACIÓN DE ESCORRENTÍAS

1. OBJETIVO 2
2. METODOLOGÍA 2
3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE PROYECTO 2
3.1. PRECIPITACIÓN DE CÁLCULO 2
3.2. CAUDAL DE CÁLCULO PARA DRENAJE SUPERFICIAL 4
3.2.1. Cuencas de recepción 4
3.2.2. Tiempo de concentración 6
3.2.3. Intensidad de precipitación 9
3.2.4. Coeficiente de escorrentía 13
3.2.5. Caudales de diseño 18
4. DRENAJE LONGITUDINAL 22
4.1. CUNETAS EN RAMPAS DE ACCESO A CORONACIÓN 23
4.2. CUNETAS EN CORONACION 24
4.3. CUNETAS EN BERMA 25
4.4. CUNETAS PERIMETRALES 26
5. BAJANTES DE PLUVIALES 28
6. TUBERÍAS DE DESAGÜE TRANSVERSAL 31

APÉNDICE Nº1: PLANO DE DELIMITACIÓN DE CUENCAS DE ESCORRENTÍAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº3: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE EVACUACIÓN DE ESCORRENTÍAS

1. OBJETIVO

El objeto del presente Anejo será determinar los caudales de agua de escorrentía caída sobre la superficie de las Fases III y IV del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe , dimensionando posteriormente los dispositivos de drenaje longitudinales en cada una de las bermas intermedias, así como el elemento de drenaje longitudinal del viario perimetral, y los puntos de evacuación de los caudales mediante tubos de desagüe desde los puntos bajos de las cunetas.

2. METODOLOGÍA

Para un correcto y cuidadoso cálculo de los distintos dispositivos de drenaje se seguirán los pasos indicados en el esquema que se especifica a continuación:

- Cálculo de la precipitación máxima diaria
- Determinación de las cuencas que intervienen
- Cálculo del caudal a desaguar por cada cuneta
- Diseño del drenaje longitudinal. Dimensionamiento hidráulico de cada cuneta Verificación de la capacidad de desagüe de las cunetas.
- Diseño de los tubos transversales de evacuación de escorrentías en los puntos bajos.

3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE PROYECTO

3.1. PRECIPITACIÓN DE CÁLCULO

Inicialmente se realiza el análisis de las series de intensidades máximas diarias analizando estadísticamente la probabilidad de fenómenos tormentosos, es decir, lluvias de gran intensidad en un intervalo relativamente corto de tiempo.

El caudal de lluvia correspondiente a los diferentes períodos de retorno se calculará siguiendo la metodología de la publicación de “Máximas lluvias diarias de la España Peninsular”.

A partir del valor de la precipitación máxima en 24 horas se ha obtenido la intensidad horaria para la duración de la lluvia considerada, que es igual al tiempo de concentración para cada una de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

las áreas vertientes, pues la situación más desfavorable, es decir, la que produzca un mayor caudal y en el menor tiempo, se genera durante una tormenta de duración igual al tiempo de concentración.

Los datos de precipitación utilizados son los siguientes, obtenidos a partir de P_0= 38 mm/d y C_v= 0,333, determinados según los datos de la publicación de "Máximas lluvias diarias de la España Peninsular".

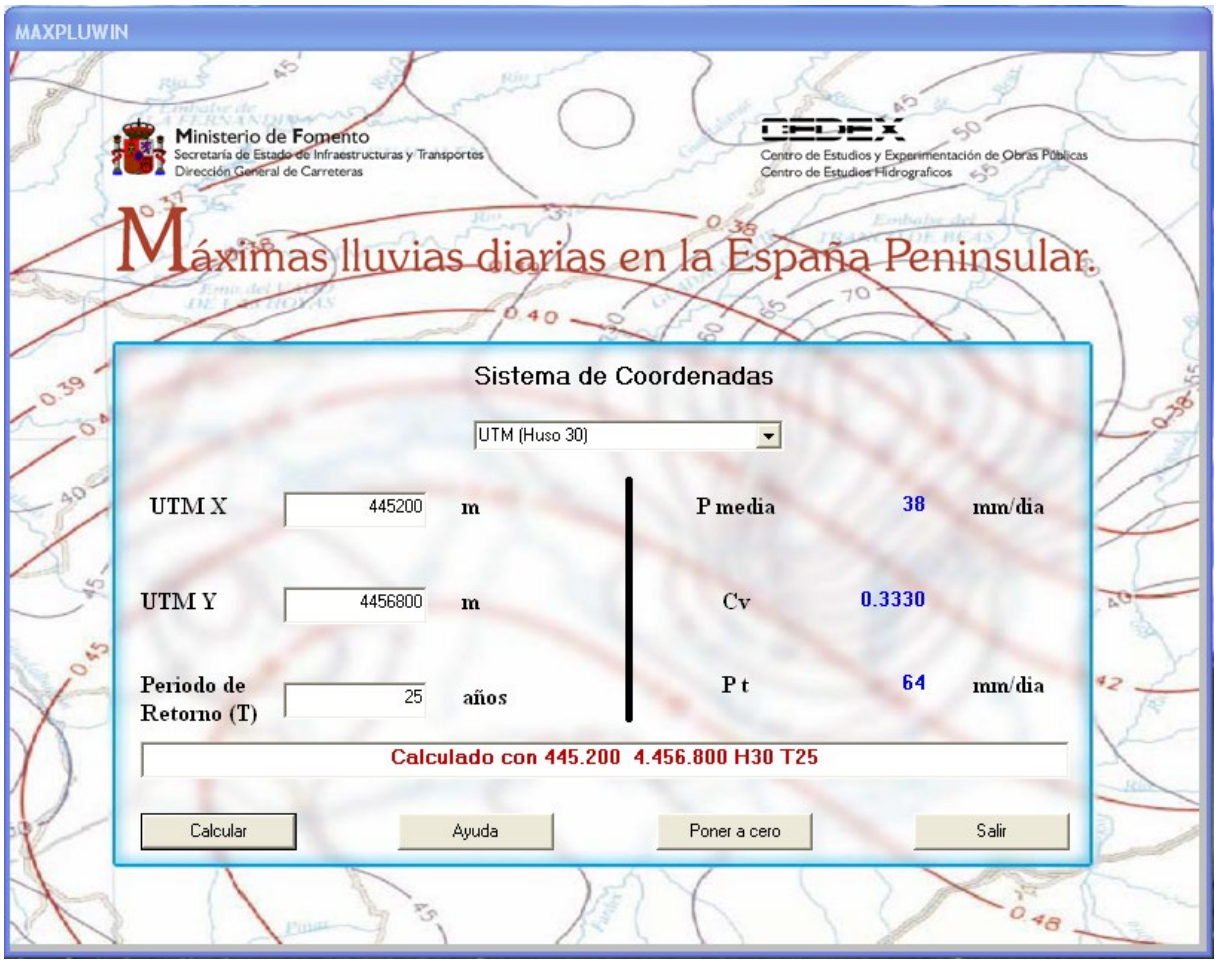


Fig 1. Determinación de la máxima lluvia diaria según la metodología de la publicación del CEDEX

El período de retorno a considerar en el dimensionamiento de los diferentes elementos de drenaje superficial dependiendo de la tipología del sistema de desagüe se detalla a continuación,

El período de retorno a considerar en el dimensionamiento de los diferentes elementos de drenaje superficial dependiendo de la tipología del sistema de desagüe se detalla a continuación, siguiendo las indicaciones de la Norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de carreteras, aprobada en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- Drenaje de plataforma y márgenes: se debe adoptar un período de retorno de 25 años.
- Drenaje transversal: se debe adoptar un período de retorno de 100 años.

En nuestro caso, el período de retorno a considerar para el dimensionamiento de las cunetas de los viales de vasos de vertido y de caminos de acceso debería ser de 25 años, al tratarse de sistemas de drenaje de márgenes, sin embargo, adoptando criterios más conservadores **se diseñarán las obras de drenaje de las aguas pluviales con un período de retorno de 50 años**.

Para las tuberías de desagüe final de las cuentas en los puntos bajos, se adoptará un tiempo de retronó de 100 años.

PERIODO DE RETORNO	COEFICIENTE K_T	PRECIPITACIÓN 24 h (mm/d)
P_{500}	2,742	104,20
P_{100}	2,153	81,81
P_{50}	1,920	72,96
P_{25}	1,695	64,41
P_{10}	1,417	53,85

Tabla 1: Cálculo de la precipitación de diseño para diferentes períodos de retorno

3.2. CAUDAL DE CÁLCULO PARA DRENAJE SUPERFICIAL

3.2.1. Cuencas de recepción

Su valoración se basa en la estimación de los caudales generados en la cuenca asociada al vertedero, que permita diseñar los correctos sistemas de drenaje. La estimación se ha realizado siguiendo el método hidrometeorológico de J.R. Témez (CEDEX, 2000).

Se han considerado hasta 16 diferentes cuencas de recogida de escorrentías, en las cuales se ha discretizado las superficies de sellado de las Fases III y IV, que se detallan en el Plano incluido en Apéndice 1 del presente Anejo.

La superficie de dichas cuencas de recogida de escorrentías se resume en la tabla siguiente.

CUENCA	SUPERFICIE DE RECOGIDA (m^2)
S1	58.086
S2	62.183

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CUENCA	SUPERFICIE DE RECOGIDA (m²)
S3	27.278
S4	52.533
S5	62.768
S6	27.462
S7	103.608
S8	99.161
S9	74.244
S10	59.197
S11	27.753
S12	13.852
S13	21.648
S14	26.852
S15	25.605
S16	20.232

Tabla 2: Superficie de escorrentía de las diferentes cuencas consideradas

Para el cálculo de la cuneta en coronación se han considerado varias subcuencas de coronación, cuya superficie es la siguiente:

CUENCA	SUPERFICIE DE RECOGIDA (m²)
S1A	9.454
S1B	3.849
S1C	9.668
S1D	8.449
S2A	6.916
S2B	4.826
S2C	5.025
S3A	5.924
S4A	8.532
S4B	2.751
S4C	4.660

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CUENCA	SUPERFICIE DE RECOGIDA (m²)
S4D	2.706
S6A	3.210
S6B	3.678
S7A	6.399
S7B	9.011
S7C	9.131
S7D	7.413
S9A	6.139
S9B	4.891
S9C	4.040

Tabla 3: Superficie de escorrentía de las diferentes subcuencas consideradas en coronación

En el caso del cálculo de los caudales de escorrentía recogidas por las bermas, se realizará el cálculo para la berma que tenga una mayor superficie de recogida y se adoptará el caudal calculado para el resto de bermas existentes.

La berma tipo con mayor superficie de recogida corresponde con una berma con una longitud continua, sin puntos altos o bajos intermedios de 850 m.

Las bermas se han proyectado sensiblemente equidistantes. La franja de superficie de escorrentía de cada una de las bermas es de aproximadamente 30 m³/m, por lo que si la berma de mayor longitud tiene una longitud de 850 m, su superficie estimada de recogida de escorrentías es de 25.500 m².

Se dimensionarán todas las bermas para una superficie de recogida de 25.500 m².

3.2.2. Tiempo de concentración

La expresión utilizada para la determinación de este tiempo de concentración es la siguiente:

$$t_c = 0{,}3 \times L^{0{,}76} \times J^{-0.19}$$

Donde:

t_c = Tiempo de concentración en horas

L = longitud de la red de drenaje principal en km.

J = pendiente media de red de drenaje principal en m/m

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se han considerado los tiempos de concentración de las escorrentías recogidas en cada tramo de cuneta en los que se ha discretizado la red de evacuación de escorrentías del vaso de rechazos. Para cada tramo se considera una superficie de escorrentía igual a la suma de todas las cuencas situadas aguas arriba del tramo.

Si el tiempo de concentración calculado según la expresión anterior es inferior a 0,25 h, se debe rehacer el cálculo y calcular el tiempo de concentración considerando dichas cuencas como cuencas secundarias y determinar el tiempo de concentración según la siguiente expresión:

$$t_c=2\times L^{0,408}\times n^{0,312}\times J^{-0.209}$$

Donde:

t_c = Tiempo de concentración en minutos

L = longitud de recorrido en cuenca secundaria en m.

n= coeficiente de flujo difuso, adoptando el valor de n= 0,050 de vegetación escasa como situación más desfavorable al inicio de la revegetación

J = pendiente media de la cuenca en m/m

En la tabla siguiente se adjuntan los tiempos de concentración propios de cada uno de los tramos de cunetas consideradas

Tramo de cuneta	Cuencas de aportación	Superficie (Ha)	Longitud curso principal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración
Cuneta en rampas de acceso					
Rampa 1	S1+S4	11,0619	560	7,679%	0,31 h
Rampa 2	S6	2,7462	450	6,667%	0,27 h
Rampa 3	S7	10,3608	530	6,792%	0,31 h
Rampa 4	S9	7,4244	610	6,885%	0,34 h
Cunetas perimetrales					
CP1	S2	6,2183	660	4,091%	0,40 h
CP2	S2+S1+S4	17,2802	900	6,000%	0,47 h
CP3	S6+S5	9,0230	1.055	4,550%	0,56 h
CP4	S7	10,3608	530	6,792%	0,31 h
CP5	S7	10,3608	530	6,792%	0,31 h
CP6	S8	9,9161	600	3,333%	0,39 h

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Cuencas de aportación	Superficie (Ha)	Longitud curso principal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración
CP7	S10	5,9197	490	1,020%	0,42 h
CP8	S11	2,9288	185	4,324%	0,25 h
CP9	S12	1,6017	90	5,556%	0,25 h
CP10	S13	2,5700	200	1,750%	0,25 h
CP11	S14	3,4710	370	3,919%	0,26 h
CP12	S15	3,0582	230	3,913%	0,25 h
CP13	S16	2,2885	120	0,833%	0,25 h
CP14	S3	2,7278	380	4,211%	0,26 h
Cunetas en coronación					
CC-1	S1A	0,9454	130	1,000%	0,25 h
CC-2	S1B	0,3849	105	1,000%	0,23 h
CC-3	S1C	0,9668	100	1,000%	0,22 h
CC-4	S1D	0,8449	100	1,000%	0,22 h
CC-5	S2A	0,6916	105	1,000%	0,23 h
CC-6	S2B	0,4826	100	1,000%	0,22 h
CC-7	S2C	0,5025	100	1,000%	0,22 h
CC-8	S3A	0,5924	380	3,684%	0,27 h
CC-9	S4A	0,8532	75	1,000%	0,20 h
CC-10	S4B	0,2751	75	1,000%	0,20 h
CC-11	S4C	0,4660	130	1,000%	0,25 h
CC-12	S4D	0,2706	105	1,000%	0,23 h
CC-13	S6A	0,3210	90	1,000%	0,21 h
CC-14	S6B	0,3678	90	1,000%	0,21 h
CC-15	S7A	0,6399	120	1,000%	0,24 h
CC-16	S7B	0,9011	120	1,000%	0,24 h
CC-17	S7C	0,9131	120	1,000%	0,24 h
CC-18	S7D	0,7413	120	1,000%	0,24 h
CC-19	S9A	0,6139	100	1,000%	0,22 h
CC-20	S9B	0,4891	100	1,000%	0,22 h

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Cuencas de aportación	Superficie (Ha)	Longitud curso principal (m)	Pendiente media	Tiempo de concentración
CC-21	S9C	0,4040	200	3,500%	0,23 h
CC-22	S9D	0,2039	160	3,125%	0,21 h
Cuneta en bermas					
Berma tipo	-	2,5500	850	1,412%	0,60 h
Diseño de Bajantes					
Bajante 1	S2	6,2183	660	4,091%	0,40 h
Bajante 2	S1+S4	11,0619	560	7,679%	0,31 h
Bajante 3	S8+S9	17,3405	600	3,333%	0,39 h
Bajante 4	S3	2,7278	380	4,211%	0,26 h
Obras de desagüe transversal de puntos bajos					
PV-1	S11+S12	4,1605	185	4,324%	0,21 h
PV-2	S13+S14	4,8500	370	3,919%	0,26 h
PV-3	S15+S16	4,5837	230	3,913%	0,24 h
PV-4	S10	5,9197	490	1,020%	0,42 h
PV-5	S8+S9	17,3405	600	3,333%	0,39 h

Tabla 4: Cálculo del tiempo de concentración para los diferentes tramos de cunetas y elementos de desagüe consideradas

3.2.3. Intensidad de precipitación

Es necesario tener en cuenta que los valores de precipitaciones máximas presentados en la Tabla 1, han sido registrados en 24 horas.

Para obtener la intensidad máxima horaria se han empleado expresiones recogidas en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial de Carreteras (M.O.P.U., 1990).

$$I_t = I_d \times F_{int}$$

$$F_{int} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287-2,5287\times t^{0,1}}$$

Donde I_t e I_d son las intensidades de lluvia para tormentas de duración t igual al tiempo de concentración del área vertiente (expresados en la Tabla 3), y 24 horas respectivamente, y F_{int} es del denominado factor de torrencialidad, dependiente del factor (I_1/I_d) asociado a la zona de estudio, siendo el cociente entre la intensidad horaria y diaria, independiente del período de retorno. Se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

obtiene por medio de una mapa de isolíneas representado en la figura siguiente (M.O.P.U., 1990), que para el caso del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en Pinto y Getafe tiene un valor de (I_1/I_d)= 10

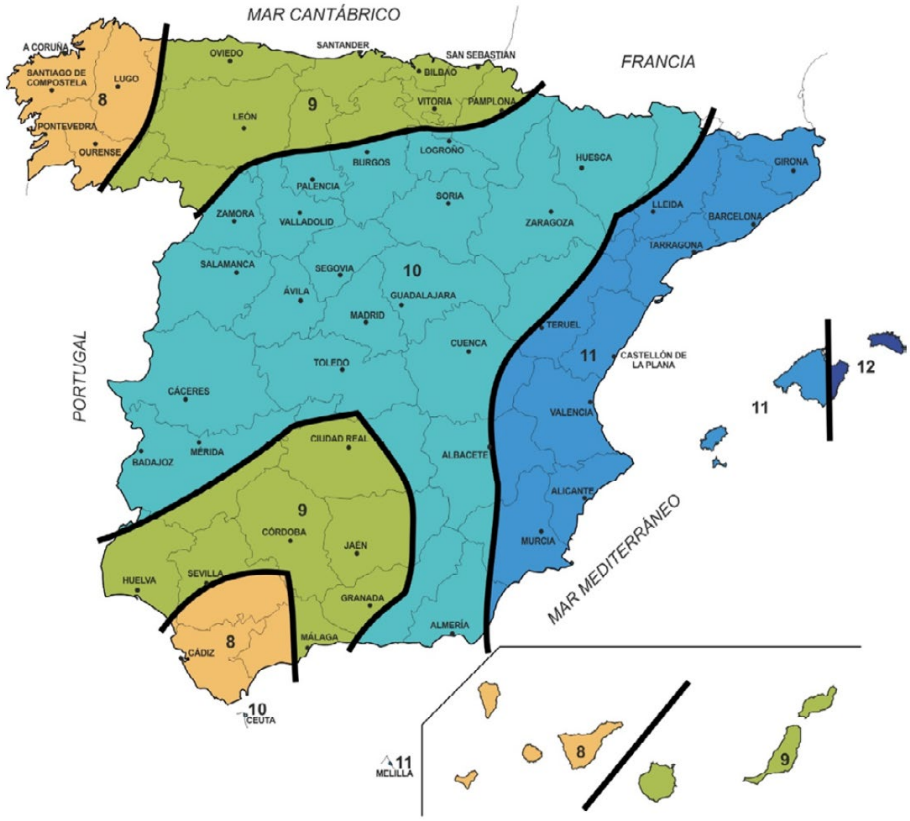


Fig 2. Mapa del índice de torrencialidad I_1/I_d.

A partir de esta expresión se puede calcular la curva de Intensidad-Duración-Frecuencia, obteniendo la relación entre la intensidad de lluvia y el intervalo de tiempo de referencia que se esté considerando en cada momento, o su inverso, el periodo de retorno considerado.

Atendiendo a lo expresado en el Decreto 170/1998, para el cálculo del caudal punta se ha de utilizar “una duración del episodio de lluvia igual al tiempo de concentración”.

En la tabla siguiente se detallan las intensidades horarias de precipitación para las diferentes cuencas consideradas, para los tiempos de concentración calculados y para un tiempo de retorno de 25 años para el cálculo de las cunetas y para los tubos de drenaje transversal y para un período de retorno de 50 años para los badenes inundables en la carretera asfaltada del límite norte.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie (Ha)	Tiempo de concentración	Precipitación max diaria P_d (mm/d)	Intensidad (mm/h)
Cunetas en rampas de acceso				
Rampa 1	11,0619	0,31 h	72,96	57,43
Rampa 2	2,7462	0,27 h	72,96	61,70
Rampa 3	10,3608	0,31 h	72,96	57,99
Rampa 4	7,4244	0,34 h	72,96	54,92
Cunetas perimetrales				
CP1	6,2183	0,40 h	72,96	50,51
CP2	17,2802	0,47 h	72,96	46,29
CP3	9,0230	0,56 h	72,96	42,12
CP4	10,3608	0,31 h	72,96	57,99
CP5	10,3608	0,31 h	72,96	57,99
CP6	9,9161	0,39 h	72,96	51,42
CP7	5,9197	0,42 h	72,96	49,51
CP8	2,9288	0,25 h	72,96	64,60
CP9	1,6017	0,25 h	72,96	64,60
CP10	2,5700	0,25 h	72,96	64,60
CP11	3,4710	0,26 h	72,96	63,23
CP12	3,0582	0,25 h	72,96	64,60
CP13	2,2885	0,25 h	72,96	64,60
CP14	2,7278	0,26 h	72,96	63,01
Cunetas en coronación				
CC-1	0,9454	0,25 h	72,96	64,63
CC-2	0,3849	0,23 h	72,96	67,54
CC-3	0,9668	0,22 h	72,96	68,22
CC-4	0,8449	0,22 h	72,96	68,22
CC-5	0,6916	0,23 h	72,96	67,54
CC-6	0,4826	0,22 h	72,96	68,22
CC-7	0,5025	0,22 h	72,96	68,22
CC-8	0,5924	0,27 h	72,96	62,20

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie (Ha)	Tiempo de concentración	Precipitación max diaria P_d (mm/d)	Intensidad (mm/h)
CC-9	0,8532	0,20 h	72,96	72,33
CC-10	0,2751	0,20 h	72,96	72,33
CC-11	0,4660	0,25 h	72,96	64,63
CC-12	0,2706	0,23 h	72,96	67,54
CC-13	0,3210	0,21 h	72,96	69,70
CC-14	0,3678	0,21 h	72,96	69,70
CC-15	0,6399	0,24 h	72,96	65,71
CC-16	0,9011	0,24 h	72,96	65,71
CC-17	0,9131	0,24 h	72,96	65,71
CC-18	0,7413	0,24 h	72,96	65,71
CC-19	0,6139	0,22 h	72,96	68,22
CC-20	0,4891	0,22 h	72,96	68,22
CC-21	0,4040	0,23 h	72,96	67,50
CC-22	0,2039	0,21 h	72,96	69,82
Cuneta en bermas				
Berma Tipo	2,5500	0,60 h	72,96	40,79
Diseño de bajantes				
Bajante 1	6,2183	0,40 h	72,96	50,51
Bajante 2	11,0619	0,31 h	72,96	57,43
Bajante 3	17,3405	0,39 h	72,96	51,42
Bajante 4	2,7278	0,26 h	72,96	63,01

Tabla 5: Cálculo de la intensidad de precipitación para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 50 años

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie (Ha)	Tiempo de concentración	Precipitación max diaria P_d (mm/d)	Intensidad (mm/h)
Obras de desagüe transversal de puntos bajos				
PV-1	4,1605	0,25 h	81,81	72,43
PV-2	4,8500	0,26 h	81,81	70,90
PV-3	4,5837	0,25 h	81,81	72,43
PV-4	5,9197	0,42 h	81,81	55,52
PV-5	17,3405	0,39 h	81,81	57,66

Tabla 6: Cálculo de la intensidad de precipitación para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 100 años

3.2.4. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía representa las características del suelo y de la cobertura vegetal y su influencia en la transformación de la lluvia en escorrentía.

En el método hidrometeorológico, la función de pérdidas por infiltración se basa en un parámetro único que engloba las características del suelo, su uso y la vegetación que lo recubre, así como de las condiciones iniciales de humedad.

La tabla 2-3- de la Norma 5.2.-I.C. se utiliza como base para el cálculo del valor básico de P_0, que más adelante se corrige para tener en cuenta las condiciones de humedad cuando comienza la tormenta.

Para el uso de la tabla 2-3, los suelos se clasificarán en los grupos de la tabla 2-2. También de Norma 5.2.-I.C., en cuya definición interviene la textura definida por el diagrama triangular para la determinación de la textura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Fig 3. Tabla de clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía

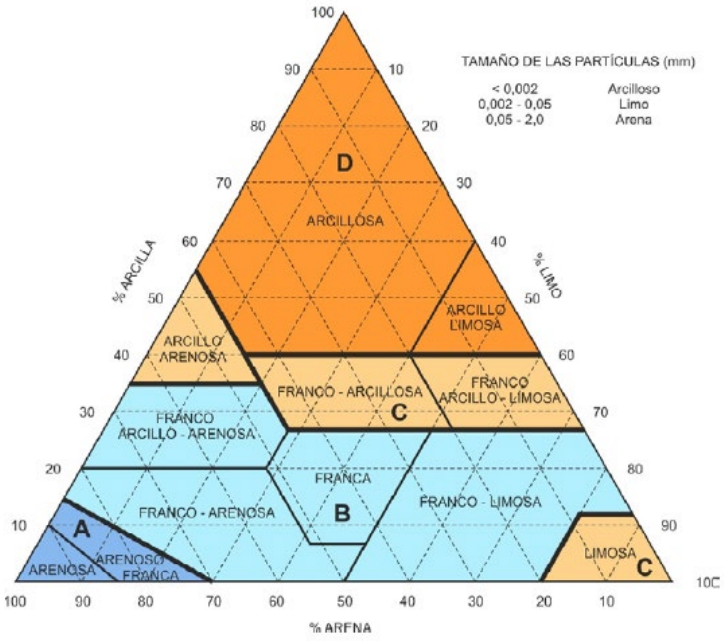


Fig 4. Diagrama triangular para la determinación de la textura del suelo

En este caso el grupo de suelo para las tierras de cobertura del sellado del vaso es D, con un contenido elevado de finos, que permite un drenaje muy pobre, de modo que la mayor parte de la lluvia caída se evacúa por escorrentía superficial.

En cuanto al tipo de uso del suelo en la zona del vertedero, y puesto que está previsto una revegetación de la superficie sellada, se distinguen la siguiente tipología de usos en cuanto a la facilidad para evacuar por escorrentía superficial el caudal de lluvia.

Tipo de terreno	Uso de suelo	Umbral inicial de escorrentía P'_0 (mm)
Superficie sellada del vertedero	32112-Pastizales supraforestales mediterráneos (p>3%)	6

Tabla 7: Estimación del umbral inicial de escorrentía

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El umbral de escorrentía P'_o se ha de corregir multiplicándolo por el factor corrector que refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos, incluyendo una mayoración para evitar sobre valoraciones del caudal por simplificaciones del tratamiento estadístico.



Fig 5. Mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Se distinguen dos casos diferentes de determinación del coeficiente corrector del umbral de escorrentía según la tipología de obra de drenaje que se esté proyectando.

- Cunetas de guarda en coronación, cunetas para el drenaje longitudinal de bermas intermedias y camino perimetral y obras de desagüe transversal.

$$\beta^{PM}=\beta_m \times F_T$$

- Tuberías de desagüe transversal de los puntos bajos de las cunetas.

$$\beta^{DT}=(\beta_m-\Delta_{50})\times F_T$$

β_m : coeficiente corrector del umbral de escorrentía en función del valor medio de la región, según las zonas delimitadas en la Fig 5 En nuestro caso corresponde a la zona 32, por lo que según la tabla de la Fig 6 resulta β_m= 1,00

F_T: Factor función del período de retorno.

El dimensionamiento de las cunetas se realizará para un período de retorno de 50 años, por lo que F_T= 1,20 (interpolando entre los valores de 25 y de 100 años)

El dimensionamiento de las tuberías de drenaje transversal se realizará para un período de retorno de 100 años, por lo que F_T= 1,31

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Δ_{50}: Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%. En nuestro caso corresponde a la zona 32, por lo que según la tabla de la Fig 6 resulta Δ_{50}= 0,20.

Por lo tanto, sustituyendo los valores considerados en los puntos anteriores se obtienen unos valores de coeficientes del umbral de escorrentía de β^{PM}=1,20 para el dimensionamiento de las cunetas de guarda en coronación, cunetas de bermas y camino perimetral, y de β^{DT}=1,05 para el dimensionamiento de las tuberías de drenaje transversal de los puntos bajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61. Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla En todos los casos F_{10}=1,00									

Fig 6. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales

El coeficiente de escorrentía C, define el componente superficial de la precipitación de una intensidad I, y depende de la relación de las precipitaciones, P_d, del período de retorno considerado y del umbral de escorrentía P_0, a partir de la cual se genera ésta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Se ha utilizado la expresión que evalúa el valor del coeficiente de escorrentía en la cuenca es la siguiente:

$$C=\frac{(P_d^*-P_0)\times(P_d^*+23\times P_0)}{(P_d^*+11\times P_0)^2}$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía

P_d^*: Precipitación máxima diaria modificada correspondiente a un periodo de retorno T, expresada en mm.

P_0 = Umbral de escorrentía corregido, expresado en mm, según la expresión $P_0= P'_0 \times \beta$

En la tabla siguiente, se reflejan los coeficientes de escorrentía calculados para cada tipología de terreno considerado y para los diferentes elementos de drenaje a calcular

Tipo de terreno	P'_0 (mm)	P_0 (mm)	P_d^* (mm)	C
Dimensionamiento de cunetas de coronación, cunetas en rampas, cunetas en bermas y caminos perimetrales y bajantes				
Superficie sellada del vertedero	6	7,20	72,96	0,678

Tabla 8: Determinación de coeficientes de escorrentía para un período de retorno de 50 años

Tipo de terreno	P'_0 (mm)	P_0 (mm)	P_d^* (mm)	C
Dimensionamiento de las tuberías de desagüe transversal de los puntos bajos				
Superficie sellada del vertedero	6	7,86	81,81	0,686

Tabla 9: Determinación de coeficientes de escorrentía para un período de retorno de 100 años

3.2.5. Caudales de diseño

Tras lo anteriormente expuesto, los caudales de diseño de la red de recogida de aguas pluviales para la ejecución del sellado del vertedero objeto del presente Proyecto.

El caudal para el dimensionamiento hidráulico se realizará siguiendo el método racional, cuya expresión es la siguiente:

$$Q=\frac{I_t\times C\times A\times K_t}{3,6}$$

Donde:

Q: Caudal máximo, expresado en m³/s, correspondiente a un período de retorno T

I_t: Intensidad de precipitación, expresada en mm/h, correspondiente al período de retorno T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c específico de cada cuenca

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020

VISADO

C: Coeficiente de escorrentía de la cuenca o superficie considerada

A: Área de la cuenca o superficie considerada expresada en Km²

K_t: coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, según la expresión siguiente:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Como ya se ha citado con anterioridad, el dimensionamiento de cunetas y bajantes, se realizará con un caudal correspondiente a un período de retorno de 50 años, mientras que el dimensionamiento las tuberías de desagüe transversal de los puntos bajos se realizará para un período de retorno de 100 años.

En las tablas siguiente se detalla el caudal de diseño de cada uno de los tramos de diseño en los que se ha discretizado la red de evacuación de escorrentías del sellado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie (Ha)	Intensidad (mm/h)	Coeficiente de escorrentía	Coefic de uniformidad (K)	Caudal (m^3/s)
Cunetas en rampas de acceso					
Rampa 1	11,0619	57,43	0,678	1,02	1,215
Rampa 2	2,7462	61,70	0,678	1,01	0,323
Rampa 3	10,3608	57,99	0,678	1,02	1,149
Rampa 4	7,4244	54,92	0,678	1,02	0,782
Cunetas perimetrales					
CP1	6,2183	50,51	0,678	1,02	0,604
CP2	17,2802	46,29	0,678	1,03	1,546
CP3	9,0230	42,12	0,678	1,03	0,739
CP4	10,3608	57,99	0,678	1,02	1,149
CP5	10,3608	57,99	0,678	1,02	1,149
CP6	9,9161	51,42	0,678	1,02	0,980
CP7	5,9197	55,52	0,678	1,02	0,641
CP8	2,7753	64,60	0,678	1,01	0,388
CP9	1,3852	64,60	0,678	1,01	0,194
CP10	2,1648	64,60	0,678	1,01	0,302
CP11	2,6852	63,23	0,678	1,01	0,367
CP12	2,5605	64,60	0,678	1,01	0,358
CP13	2,0232	64,60	0,678	1,01	0,283
CP14	2,7278	63,01	0,678	1,01	0,372
Cunetas en coronación					
CC-1	0,9454	64,63	0,628	1,01	0,108
CC-2	0,3849	67,54	0,584	1,01	0,043
CC-3	0,9668	68,22	0,543	1,01	0,101
CC-4	0,8449	68,22	0,506	1,01	0,082
CC-5	0,6916	67,54	0,473	1,01	0,062
CC-6	0,4826	68,22	0,442	1,01	0,041
CC-7	0,5025	68,22	0,414	1,01	0,040
CC-8	0,5924	62,20	0,388	1,01	0,040

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie (Ha)	Intensidad (mm/h)	Coeficiente de escorrentía	Coefic de uniformidad (K)	Caudal (m³/s)
CC-9	0,8532	72,33	0,365	1,01	0,063
CC-10	0,2751	72,33	0,343	1,01	0,019
CC-11	0,4660	64,63	0,322	1,01	0,027
CC-12	0,2706	67,54	0,303	1,01	0,016
CC-13	0,3210	69,70	0,286	1,01	0,018
CC-14	0,3678	69,70	0,269	1,01	0,019
CC-15	0,6399	65,71	0,254	1,01	0,030
CC-16	0,9011	65,71	0,240	1,01	0,040
CC-17	0,9131	65,71	0,226	1,01	0,038
CC-18	0,7413	65,71	0,214	1,01	0,029
CC-19	0,6139	68,22	0,202	1,01	0,024
CC-20	0,4891	68,22	0,191	1,01	0,018
CC-21	0,4040	67,50	0,180	1,01	0,014
CC-22	0,2039	69,82	0,170	1,01	0,007
Cunetas en bermas					
Berma tipo	2,5500	40,79	0,170	1,04	0,051
Diseño de bajantes					
Bajante 1	6,2183	50,51	0,678	1,02	0,604
Bajante 2	11,0619	57,43	0,678	1,02	1,215
Bajante 3	17,3405	51,42	0,678	1,02	1,714
Bajante 4	2,7278	63,01	0,678	1,01	0,328

Tabla 10: Cálculo de los caudales de avenida para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 50 años

Tramo de cuneta	Superficie (Ha)	Intensidad (mm/h)	Coeficiente de escorrentía	Coefic de uniformidad (K)	Caudal (m³/s)
Tuberías de Drenaje transversal					
PV1	4,5305	72,43	0,686	1,01	0,633
PV2	6,0410	70,90	0,686	1,01	0,827
PV3	5,3467	72,43	0,686	1,01	0,747
PV4	5,9197	55,52	0,686	1,02	0,641

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

Tramo de cuneta	Superficie (Ha)	Intensidad (mm/h)	Coeficiente de escorrentía	Coefic de uniformidad (K)	Caudal (m^3/s)
Tuberías de Drenaje transversal					
PV5	17,3405	57,66	0,686	1,02	1,945

Tabla 11: Cálculo de los caudales de avenida para el tiempo de concentración de cada cuenca para un período de concentración de 100 años

Partiendo de estos valores se comprobarán hidráulicamente todos los elementos de desagüe proyectados para la evacuación de las escorrentías.

4. DRENAJE LONGITUDINAL

El dimensionamiento de las cunetas, consideradas como elementos de desagüe lineales se realizará mediante la fórmula de Manning-Strickler

$$Q=v\times S=\frac{1}{n}\times J^{1/2}\times R_h^{2/3}\times S$$

Donde:

Q= caudal desaguado

v= velocidad de la corriente

A= área de la sección

R_h= radio hidráulico

P= perímetro mojado

J= pendiente de la cuneta

n= número de Manning

En el cuadro siguiente se realiza la comprobación hidráulica de cada uno de los tramos de cunetas consideradas, para conseguir evacuar el caudal calculado en los apartados anteriores recogido en la Tabla 9.

Se considerará un número de Manning de n=0,020 según la tabla 3.1 de la Norma 5.2-IC, correspondiente a cunetas sin vegetación con una superficie uniforme.

Las cunetas del camino perimetral irán revestidas de hormigón, por lo tanto el número de Manning, según la tabla 3.1 de la Norma 5.2-IC será de n=0,015.

Se han considerado las siguientes secciones diferentes de cunetas:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Cunetas del borde interior de las rampas de acceso a coronación: cunetas con sección triangular de taludes 3H/2V, proyectadas en tierras sin revestir
- Cunetas del borde interior de las bermas de sellado y cunetas de guarda en coronacion: cunetas con sección triangular de taludes 1H/1V, proyectadas en tierras sin revestir
- Cunetas del borde del camino perimetral de la Fase III: cunetas con sección trapecial de base 0,75 m y con unos taludes 1H/1V, y revestida de hormigón
- Cunetas del borde del camino perimetral de la Fase IV: cunetas con sección trapecial de base 0,50 m y con unos taludes 0,65H/1V, y revestida de hormigón
- Cunetas del pie de talud del sellado de la Fase III sobre las Fases I y II: cunetas con sección triangular de taludes 2H/1V, proyectadas en tierras sin revestir

4.1. CUNETAS EN RAMPAS DE ACCESO A CORONACIÓN

Se procede a realizar la comprobación hidráulica de las cunetas de las rampas de acceso a coronación, con una pendiente del 7%, tal y como se detalla en la tabla siguiente:

Tramo de cuneta	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección tipo de cuneta	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Calado (cm)	Velocidad (m/s)
Rampa1	11,0619	Triangular. Tierras Taludes 3H/2V.	7,00	1,215	44	4,24
Rampa2	2,7462	Triangular. Tierras Taludes 3H/2V.	7,00	0,323	27	3,05
Rampa3	10,3608	Triangular. Tierras Taludes 3H/2V.	7,00	1,149	43	4,19
Rampa4	7,4244	Triangular. Tierras Taludes 3H/2V.	7,00	0,782	37	3,80

Tabla 12: Comprobación hidráulica de las cunetas en las rampas consideradas

Como se comprueba en la tabla anterior, el calado máximo de la lámina se produce en la cuneta de la Rampa 1 con un calado de 44 cm.

Por tanto, se diseñan las cunetas de guarda con una sección triangular, de 50 cm profundidad y taludes 3H/2V, hasta una anchura superior de 1,50 m, de modo que capacidad hidráulica sea suficiente para la evacuación de las aguas pluviales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.2. CUNETAS EN CORONACION

Se procede a realizar la comprobación hidráulica de las cunetas dispuestas en los bordes de la coronación para encauzar las escorrentías hacia las cunetas de bermas, bajantes y cunetas de rampas, minimizando las escorrentías que se pudieran producir por los taludes del sellado.

La pendiente mínima de diseño de estas cunetas es del 1%, por lo que se realizará el cálculo de todas las cunetas con esta pendiente mínima del 1%, tal y como se detalla en la tabla siguiente:

Tramo de cuneta	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección tipo de cuneta	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Calado (cm)	Velocidad (m/s)
CC-1	0,9454	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V.	1,00	0,108	31	1,14
CC-2	0,3849	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,043	22	0,91
CC-3	0,9668	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V.	1,00	0,101	30	1,12
CC-4	0,8449	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,082	28	1,06
CC-5	0,6916	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,062	25	0,99
CC-6	0,4826	Triangular. Tierras Taludes 3H/2V.	1,00	0,041	21	0,89
CC-7	0,5025	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,040	21	0,89
CC-8	0,5924	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,040	21	0,89
CC-9	0,8532	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,063	25	1,00
CC-10	0,2751	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,019	16	0,74
CC-11	0,4660	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,027	18	0,81
CC-12	0,2706	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,016	15	0,71
CC-13	0,3210	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,018	16	0,73

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección tipo de cuneta	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Calado (cm)	Velocidad (m/s)
CC-14	0,3678	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,019	16	0,74
CC-15	0,6399	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,030	19	0,83
CC-16	0,9011	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,040	21	0,89
CC-17	0,9131	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,038	21	0,88
CC-18	0,7413	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,029	19	0,82
CC-19	0,6139	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,024	18	0,78
CC-20	0,4891	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,018	16	0,73
CC-21	0,4040	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,014	14	0,68
CC-22	0,2039	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V	1,00	0,007	11	0,58

Tabla 13: Comprobación hidráulica de las cunetas en los bordes de coronación

Como se comprueba en la tabla anterior, el calado máximo de la lámina que se produce en la alcanza un valor de 31 cm.

Por tanto, las cunetas diseñadas de sección triangular de 50 cm profundidad y taludes 1H/1V, hasta una anchura superior de 1,10 m, tienen una capacidad hidráulica suficiente para la evacuación de las aguas pluviales desde la coronación hacia las cunetas de las bermas y rampas.

4.3. CUNETAS EN BERMA

Tal y como se ha desarrollado anteriormente, todas las cunetas proyectadas en el lateral interior de las bermas se dimensionarán para la situación más desfavorable, correspondiente a la berma con mayor superficie de recogida de escorrentías.

La pendiente mínima de diseño de estas cunetas en las bermas correspondeá a la pendiente mínima de diseño de las bermas. En todo momento se ha diseñado el sellado del vertedero para que no existan bermas con una pendiente inferior al 1% en ningún tramo. Por tanto, se realizará el cálculo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de todas las cunetas de las bermas, con esta pendiente mínima del 1%, tal y como se detalla en la tabla siguiente:

Tramo de cuneta	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección tipo de cuneta	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Calado (cm)	Velocidad (m/s)
Berma tipo	2,550	Triangular. Tierras Taludes 1H/1V.	1,00	0,051	23	0,94

Tabla 14: Comprobación hidráulica de las cunetas en las rampas consideradas

Como se comprueba en la tabla anterior, el calado máximo de la lámina que se produce en la alcanza un valor de 23 cm.

Por tanto, las cunetas diseñadas de sección triangular de 50 cm profundidad y taludes 1H/1V, hasta una anchura superior de 1,10 m, tienen una capacidad hidráulica suficiente para la evacuación de las aguas pluviales en las bermas intermedias del sellado.

4.4. CUNETAS PERIMETRALES

Se plantean los siguientes tipos de cunetas a disponer en las márgenes internas del perímetro del vertedero.

- Cunetas del camino perimetral de la Fase IV proyectadas con sección trapecial de base 0,50 m y con unos taludes 0,65H/1V. Estas cunetas del camino perimetral irán revestidas de hormigón, por lo tanto el número de Manning, según la tabla en el cálculo será de n=0,015.

- En el caso de las cunetas a ejecutar en el pie de talud del contacto de la Fase III con las Fases I y II, se proyectarán cunetas con sección triangular de taludes 3H/2V, proyectadas en tierras sin revestir. El número de Manning para estas cunetas sin revestir será de n= 0,015.

El dimensionamiento de las cunetas del perímetro del sellado se realizará con la pendiente mínima del tramo de cuneta a considerar en cada tramo.

Se procede a realizar la comprobación hidráulica de las cunetas tal y como se detalla en la tabla siguiente

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección tipo de cuneta	Pendiente mínima (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Calado (cm)	Velocidad (m/s)
CP1	6,2183	Triangular. Tierras Taludes 2H/1V	0,50	0,604	49	1,28
CP2	17,2802	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	7,00	1,546	36	5,90
CP3	9,0230	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	0,60	0,739	47	1,96
CP4	10,3608	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	1,30	1,149	48	2,92
CP5	10,3608	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,75 m. Talud 1H/1V	1,30	1,149	48	2,92
CP6	9,9161	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	1,00	0,980	48	2,54
CP7	5,9197	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	1,00	0,565	35	2,21
CP8	2,9288	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	3,50	0,361	18	3,04
CP9	1,6017	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	7,00	0,197	10	3,13
CP10	2,5700	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	2,00	0,316	19	2,32
CP11	3,4710	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	3,50	0,418	18	2,99
CP12	3,0582	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	2,70	0,376	19	2,71
CP13	2,2885	Trapecial. Rev. Hormigón B 0,50 m. Talud 0,65H/1V	1,50	0,282	19	2,05
CP14	2,7278	Triangular. Tierras Taludes 2H/1V	1,10	0,328	33	1,47

Tabla 15: Comprobación hidráulica de las cunetas del camino perimetral

Como se comprueba en la tabla anterior, en ningún momento se supera el calado de 50 cm en ninguno de los tramos de las cunetas perimetrales.

Aunque sería suficiente disponer de una cuneta perimetral de 50 cm de profundidad, por motivos de aterramientos y conservación posterior ha decidido proyectar para la cuneta del camino

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

perimetral una cuneta de gran sección, adoptándose una cuneta trapecial revestida de 1,00 m de profundidad

Por tanto las secciones de cálculo de las cunetas perimetrales es la siguiente:

- Cunetas del borde del camino perimetral: cunetas con sección trapecial de base 0,50 m y con unos taludes 0,65H/1V, con una profundidad libre de 1,00 m y una anchura superior de 1,80 m. Esta tipología de cuneta estará revestida de hormigón
- Cunetas del pie de talud del sellado de la Fase III sobre las Fases I y II: cunetas con sección triangular de taludes 2H/1V, proyectadas en tierras sin revestir con una profundidad libre de 0,50 m y una anchura superior de 2,00 m

5. BAJANTES DE PLUVIALES

Para obtener las características de las bajantes de pluviales en los taludes y su dimensionamiento hidráulico se ha empleado, al igual que para el caso de las cunetas, la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q=v\times S=K\times J^{1/2}\times R_h^{2/3}\times S$$

Donde:
Q= caudal desaguado
v= velocidad de la corriente
A= área de la sección
R_h= radio hidráulico
P= perímetro mojado
J= pendiente de la cuneta
K: Coeficiente de rugosidad, dado por la tabla 4.1. Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”. Para una bajante recubierta de gravas K= 35

Se han dispuesto bajantes con sección triangular con unos taludes inclinados con pendiente 5H/1V. La bajante estará recubierta de grava, que provocará un amortiguamiento de la velocidad de bajada de las escorrentías.

Seguidamente se expone un cuadro resumen donde aparecen los caudales correspondientes a las escorrentías que deberá desaguar cada bajante, las características de la bajante proyectada y la capacidad hidráulica de la misma:

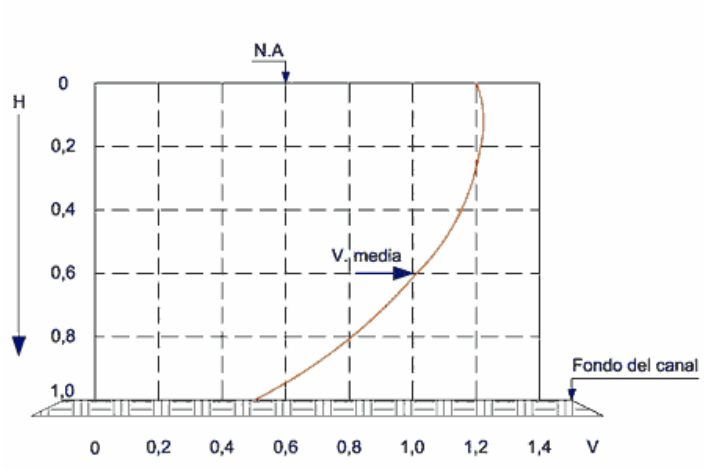
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tramo de cuneta	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección tipo de cuneta	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Calado (cm)	Velocidad (m/s)
Bajante1	6,2183	Triangular. Gravas Taludes 5H/1V.	26,66	0,604	18	3,63
Bajante2	11,0619	Triangular. Gravas Taludes 5H/1V.	26,66	1,215	24	4,32
Bajante3	17,3405	Triangular. Gravas Taludes 5H/1V.	26,66	1,714	27	4,71
Bajante4	2,7278	Triangular. Gravas Taludes 5H/1V.	26,66	0,328	15	3,11

En vista a la tabla anterior, se aprecia que la capacidad hidráulica de las bajantes, con una altura de taludes de 30 cm es suficiente para evacuar el caudal de escorrentías generadas en el vertedero, puesto que el mayor calado producido se registra en la Bajante 3 con un valor de 27 cm.

Se proyectan por tanto unas bajantes con sección triangular y recubierta de gravas con taludes 5H/1V y una profundidad libre sobre la capa de gravas de 30 cm, por lo que la anchura libre en la parte superior de las bajantes es de 3,00 m

La mayor de las velocidades se producirá en la Bajante 3, con una velocidad de 4,71 m/s, sin embargo, la distribución de las velocidades no es constante según la profundidad. La ley de distribución de velocidades sigue una distribución similar a la representada en los siguientes gráficos.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

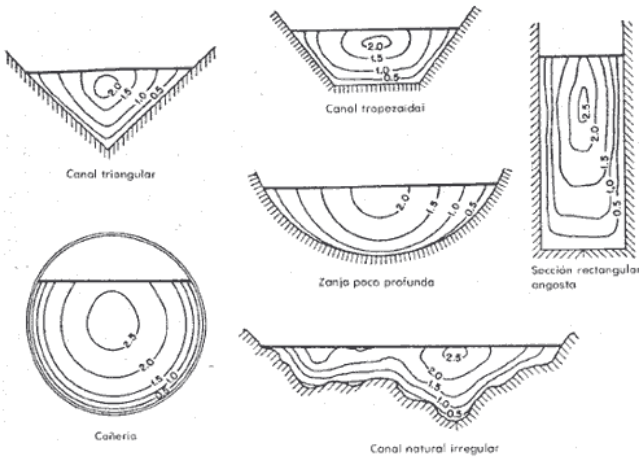


Fig 7. Gráficos de distribución de velocidades según la profundidad en diferentes tipología de canales y cauces

En base a las figuras anteriores, se aprecia que en la mayoría de los casos, la velocidad en el fondo y laterales de la cuneta, bajante, canal o cauce es de aproximadamente el 50% de la velocidad promedio.

A falta de datos más precisos, se aceptará la hipótesis que la velocidad en el fondo de las bajantes es del 50 % la velocidad promedio, con un valor de 2,35 m/s.

Se definirá a continuación el diámetro de árido a disponer en la bajante para evitar que el caudal de escorrentía arrastre los áridos. La expresión matemática que determina el tamaño del árido de las bajantes para evitar arrastres es la siguiente:

$$\frac{V_0}{\sqrt{\frac{\gamma_s-\gamma}{\gamma}\times g\times d}}=1{,}50\times K\times\left(\frac{R}{d}\right)^{1/6}$$

Siendo:

V_0: velocidad de las escorrentías en la superficie del fondo de la bajante, que adoptamos con un valor de 0,50 x V_{max} = 2,35 m/s

R: radio hidráulico, igual a la sección mojada entre el perímetro mojado de la bajante. En el caso más desfavorable R= 0,13 m

K: Factor adimensional, que adoptamos K= 0,85

d: Diámetro del árido de la bajante.

γ_s: Peso específico del árido. Adoptamos un valor γ_s= 2,40 t/m³

γ: Peso específico del agua. Adoptamos un valor γ = 1,00 t/m³

g: Aceleración de la gravedad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Sustituyendo los valores considerados en la expresión anterior, y realizando un proceso iterativo, se obtiene el tamaño del árido empleado en las bajantes, obtenido un valor de d= 0,34 m. Por lo que se proyectará una bajante de 350 mm de diámetro de árido para evitar la erosión de las escorrentías pluviales.

El espesor de la capa de gravas de la bajante será de aproximadamente 1,5 x d, por lo que se adopta un espesor de material filtrante en la bajante de 50 cm.

6. TUBERÍAS DE DESAGÜE TRANSVERSAL

El dimensionamiento de las tuberías de desagüe de los puntos bajos de las cunetas, se realizará mediante la fórmula de Manning-Strickler

$$Q=v\times S=\frac{1}{n}\times J^{1/2}\times R_h^{2/3}\times S$$

Donde:

Q= caudal desaguado

S= velocidad de la corriente

A= área de la sección

R_h= radio hidráulico

P= perímetro mojado

J= pendiente del colector

n= número de Manning, que para el caso de tuberías de hormigón adoptaremos un valor de n= 0,015

El diseño de estas tuberías de desagüe transversal se realizará para un período de retorno de 100 años.

A continuación se comprobará que el caudal que es capaz de cada una de las tuberías de desagüe proyectadas para un período de retorno de 100 años, y una pendiente de cálculo del 1%

ODT	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Capacidad máxima de desagüe (cm)	Calado interior (cm)
PV1	4,5305	Tubería de hormigón Ø800mm	1,00	0,633	1,146	43

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ODT	Superficie de escorrentias (Ha)	Sección	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)	Capacidad máxima de desagüe (cm)	Calado interior (cm)
PV2	6,0410	Tubería de hormigón Ø800mm	1,00	0,827	1,146	52
PV3	5,3467	Tubería de hormigón Ø800mm	1,00	0,747	1,146	48
PV4	5,9197	Tubería de hormigón Ø800mm	1,00	0,641	1,146	43
PV5	17,3405	Tubería de hormigón Ø1.000 mm	1,00	1,945	2,078	83

Tabla 16: Comprobación hidráulica de las cunetas del camino perimetral

Se proyecta por tanto tuberías de hormigón de 800 mm de diámetro para las tuberías de desagüe situadas en los puntos bajos PV1, PV2, PV3 y PV4, y una tubería de hormigón de 1.000 mm de diámetro para la tubería situada en el punto bajo PV5

Como se comprueba en la tabla anterior, las obras de drenaje transversal proyectadas tienen una capacidad hidráulica suficiente para evacuar las escorrentías superficiales para una avenida con un período de retorno de 100 años, siendo el calado inferior al 90% del diámetro para todos los casos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº 4.- CÁLCULOS DE LIXIVIADOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE LIXIVIADOS

1. INTRODUCCIÓN 3
2. METODOLOGÍA: BALANCE HIDROLÓGICO EN EL VERTEDERO 3
2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL BALANCE DE AGUAS PARA UNA FASE DE VERTEDERO 3
2.2. DATOS DE PARTIDA DEL BALANCE HIDRICO 8
2.2.1. Agua filtrada superiormente y de escorrentía 8
2.2.2. Calculo de la Evapotranspiración Real 9
2.2.3. Agua aportada por los residuos 10
2.2.4. Agua aportada por el material de cubrición 11
2.2.5. Agua consumida en la formación del biogás de vertedero 11
2.2.6. Agua perdida como vapor de agua en el biogás de vertedero 11
2.2.7. Capacidad de campo del vertedero 11
2.3. GENERACIÓN DE LIXIVIADOS DE FASE IV. RESULTADOS DEL BALANCE HÍDRICO 12
3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS DE LA FASE IV 13
3.1. CÁLCULO DE LA RED DE CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS DE LA FASE 4 14
3.1.1. Método de cálculo 14
3.1.2. Cálculos hidráulicos de la red 14
4. DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS DE LA FASE IV 16
4.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS 17
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE LIXIVIADOS 19
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA EN CÁMARA SECA DE BOMBEO DE LIXIVIADOS 20
5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS FREÁTICAS Y PROTECCIÓN DE GEOCOMPUESTOS 20
5.1. BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE AGUAS FREÁTICAS 21
6. GESTIÓN DE LIXIVIADOS ALMACENADOS EN VASO DE FASE III 22
6.1. VOLUMEN ALMACENADO DE LIXIVIADOS. CAPACIDAD DE CAMPO 22
6.2. AGUA CONSUMIDA EN LA FORMACIÓN DEL BIOGÁS DE VERTEDERO 23
6.3. AGUA PERDIDA COMO VAPOR DE AGUA EN EL BIOGÁS DE VERTEDERO 24
6.4. SALIDA DE LIXIVIADOS 24
7. TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS GENERADOS 26
7.1. TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO EVAPORATIVA A CONSTRUIR 26
7.2. EVAPORACIÓN NATURAL DE LIXIVIADOS EN NUEVA BALSA DE LIXIVIADOS A PROYECTAR 27
7.3. TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO POR OSMOSIS EXISTENTE 28

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

8. CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA CAPACIDAD RESISTENTE DEL TUBO DE POLIPROPILENO PARA EL ALOJAMIENTO DE LA IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS. 30

8.1. DATOS DE DISEÑO 30

8.1.1. Características del tubo y de la instalación 30

8.2. EXPRESIONES MATEMÁTICAS EMPLEADAS 32

8.2.1. Determinación de las acciones 32

8.2.2. Distribución de las cargas 34

8.2.3. Determinación de las solicitaciones 39

8.2.4. Definición de los coeficientes de seguridad 41

8.3. APLICACIÓN NUMÉRICA DEL CÁLCULO MECÁNICO A LA CONDUCCIÓN PROYECTADA 43

8.3.1. Determinación de las acciones del tubo 43

9. JUSTIFICACIÓN DE LA LOSA DE APOYO DE LOS TUBOS DE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS . 47

9.1. CARGAS TRANSMITIDAS AL MACIZO DE ANCLAJE 47

9.2. JUSTIFICACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA DE HORMIGÓN EN MASA 48

9.2.1. Resistencia a la flexión 48

9.2.2. Resistencia a cortante 49

9.2.3. Resistencia a punzonamiento 51

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº4: CÁLCULOS DE LIXIVIADOS

1. INTRODUCCIÓN

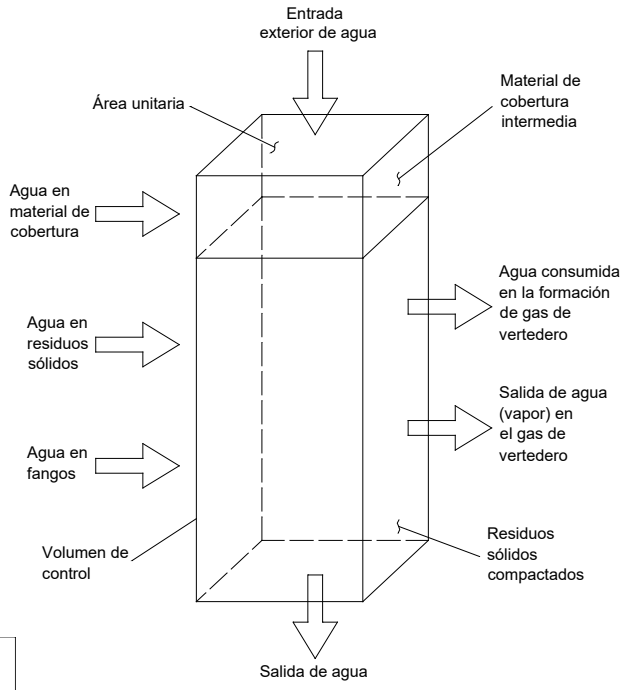
El objeto del presente Anejo es el cálculo de los lixiviados producidos por el propio material depositado en el interior de la nueva Fase IV del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe.

2. METODOLOGÍA: BALANCE HIDROLÓGICO EN EL VERTEDERO

El potencial de formación del lixiviado puede valorarse mediante la preparación de un balance hidrológico del vertedero. El balance hidrológico implica la suma de todas las cantidades de agua que entran en el vertedero y la sustracción de las cantidades de agua consumidas en las reacciones químicas, así como la cantidad que sale en forma de vapor de agua. La cantidad potencial del lixiviado es la cantidad de agua en exceso sobre la capacidad de retención de humedad del material en el vertedero.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL BALANCE DE AGUAS PARA UNA FASE DE VERTEDERO.

Los componentes que conforman el balance de aguas para una fase del vertedero se identifican en la siguiente figura.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Las fuentes principales incluyen: el agua que entra en la fase desde arriba (la resultante de la precipitación menos la escorrentía y la evaporación), la humedad de los residuos sólidos y la humedad del material de cubrición. Indicar que la escorrentía se considera (por ser el vaso de vertido una depresión cerrada) que se producirá en las zonas del vaso en las que exista actividad o se haya extendido la capa de cobertura intermedia, escurriendo esta cantidad hacia las chimeneas de desgasificación y apareciendo, en poco tiempo, en la red de extracción de lixiviados de fondo. El agua que consideramos es aportada exteriormente en el balance de aguas de la masa de vertido es la diferencia entre la precipitación y el valor considerado de escorrentía y evaporación.

También se considera como generación de lixiviados la precipitación caída sobre las zonas que, en cada fase de vertido, se encuentran impermeabilizadas pero aún no se ha vertido sobre ellas. En este caso consideramos que la totalidad de la precipitación será extraída por la red de fondo o por los taludes del vertedero.

Las principales salidas son: el agua que abandona el vertedero formando parte del gas de vertedero (es decir, el agua utilizada para la formación del gas), el vapor de agua saturado en el gas de vertedero y el lixiviado. Cada uno de estos componentes se considera a continuación.

Agua filtrada superiormente. En la capa superior del vertedero, el agua que entra desde arriba procede de la precipitación atmosférica, que se ha filtrado (descontando la evaporación) a través del material de cobertura. En las capas por debajo de la capa superior, el agua que entra desde arriba procede del agua que se ha filtrado a través de los residuos sólidos situados sobre la capa en cuestión.

Agua aportada por los residuos. El agua que entra al vertedero con los materiales residuales es tanto el agua intrínseca de los residuos como la humedad que se ha absorbido de la atmósfera o de la lluvia. En climas secos, se puede perder algo de la humedad intrínseca contenida en los residuos por las condiciones de almacenamiento.

Agua aportada por el material de cubrición. La cantidad de agua que entra con el material de cubrición dependerá del tipo y del origen del material de cubrición y de la estación del año. La cantidad máxima de humedad que el material de cubrición puede contener se define como capacidad de campo del material, o sea, el líquido que queda en el espacio de los poros, sometido a la gravedad.

Agua perdida inferiormente. El agua que sale desde el fondo de la primera fase del vertedero se llama lixiviado. Como se ha resaltado anteriormente, el agua que sale del fondo de la segunda y de las subsiguientes fases procede del agua que entra desde la fase superior a la fase en cuestión.

Agua consumida en la formación del gas de vertedero. Se consume agua durante la descomposición anaerobia de los constituyentes orgánicos de los residuos. La cantidad de agua

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

consumida en las reacciones de descomposición se puede estimar utilizando la fórmula para el material de descomposición. Resumiendo esta fórmula, la masa de agua absorbida por kilogramo de residuos orgánicos secos consumidos puede estimarse de la forma siguiente:

$$C_{54}H_{86}O_{39}N + 14H_2O \rightarrow 28CH_4 + 26CO_2 + NH_3$$

La masa de agua consumida por kilogramo de residuos sólidos volátiles rápidamente biodegradables (SVRB) secos y destruidos es:

$$\text{Agua consumida} = \frac{146}{532} = 0{,}274 \text{ kg}H_2O/\text{KgSVRB destruidos}$$

Utilizando un valor de 0,947 m³/kg SVRB destruidos para la producción del gas, el valor correspondiente para la cantidad de agua consumida por metro cúbico de gas producido es:

$$\text{Agua consumida} = \frac{0{,}274}{0{,}947} = 0{,}289 \text{ kg}H_2O/m^3$$

Agua perdida como vapor de agua. El gas de vertedero normalmente está saturado en vapor de agua. La cantidad del vapor de agua que se escapa del vertedero se determina suponiendo que el gas del vertedero está saturado en vapor de agua y aplicando la ley de los gases perfectos de la forma siguiente:

$$p_v \times V = n \times R \times T$$

donde:

pv = Presión de vapor del H_2O a una temperatura T, en atm.

V = Volumen, l.

n = Número de moles.

R = Constante universal de los gases = 0,082 atm-^{1}/ºK

T = Temperatura, ºK.

El valor numérico para la masa de vapor de agua contenida por litro de gas de vertedero a 32ºC se obtiene de la forma siguiente:

pv = 4,82 KN/m²

V = 1,0 l

n = número de moles

R = Constante universal de los gases = 0,082 atm^{-1}/ºK

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

T = 305 ºK

$$n= \frac{p_v \times V}{R \times T} = \frac{4{,}82 \times 10}{0{,}082 \times 305} = 0{,}0019 \text{ mol} = 0{,}019 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ kg}}{\text{kgxmol}} = 0{,}0352 \text{ kg} H_2O/\text{gas de vertedero}$$

Otras pérdidas y ganancias en agua. Habrá alguna pérdida de humedad por evaporación durante el vertido de los residuos. Las cantidades no son grandes y en nuestro caso se ha realizado un balance hídrico para la estimación del agua de lluvia que finalmente es aportada a los residuos.

Capacidad de campo del vertedero. El agua que entra en el vertedero, que no se consume y que no sale como vapor de agua, puede mantenerse en el vertedero o puede aparecer como lixiviado. El material residual y el material de cobertura, ambos, son capaces de retener agua. La cantidad de agua que se puede retener, en contra de la gravedad, se denomina capacidad de campo. La cantidad potencial del lixiviado es la cantidad de humedad dentro del vertedero por encima de la CC del vertedero. La CC, que varía con el peso de sobrecarga, puede estimarse utilizando la siguiente ecuación:

$$CC= 0{,}60 - 0{,}55 \times \left(\frac{W}{4.536+W}\right)$$

donde:

CC = Capacidad de campo (o sea, la fracción de agua en los residuos basándose en el peso seco de los mismos.).

W = Peso de sobrecarga calculado en la mitad de la altura de los residuos dentro del nivel en cuestión.

Preparación del balance de aguas del vertedero. Los términos que componen el balance de aguas pueden colocarse en forma de ecuación de la forma siguiente:

$$\Delta S_{RS}=W_{RS}+W_{MC}+W_{A(u)}-W_{GV}-W_{VA}-W_E-W_{F(L)}$$

donde:

ΔS_{RS} = Variación en la cantidad de agua almacenada en los residuos sólidos en el vertedero (kg/m³).

W_{RS} = Agua (humedad) en los residuos sólidos entrantes, (kg/m³)

W_{MC} = Agua (humedad) en el material de cobertura, (kg/m³)

$W_{A(U)}$ = Agua filtrada superiormente (para la capa superior del vertedero el agua desde arriba procede de la lluvia, (kg/m³)

W_{GV} = Agua perdida en la formación del gas de vertedero, (kg/m³)

W_{VA} = Agua perdida como vapor de agua saturado con el gas de vertedero, (kg/m³)

W_E = Agua perdida debido a la evaporación superficial, (kg/m³)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$W_{F(L)}$ = Agua que sale inferiormente (en la celda localizada directamente por encima de un sistema para la recogida del lixiviado, el agua del fondo se corresponde con el lixiviado), (kg/m³)

Se prepara el balance hidrológico del vertedero añadiendo la masa del agua entrante por unidad de área de una capa concreta del vertedero, para un incremento de tiempo dado, al contenido en humedad de esa capa al final del incremento de tiempo anterior, y sustrayendo la masa de agua perdida de la capa durante el periodo de tiempo actual. El resultado se conoce como agua disponible en el incremento de tiempo actual para una fase particular del vertedero.

Para determinar si se formará lixiviado, se compara la capacidad de campo del vertedero con la cantidad de agua presente. Si la capacidad de campo es menor que la cantidad de agua presente, se formará lixiviado. Por lo general, la cantidad de lixiviado está en función directa de la cantidad de agua externa que entra en el vertedero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

2.2. DATOS DE PARTIDA DEL BALANCE HIDRICO

En la realización de los cálculos se determina la cantidad de lixiviados producidos para el área unitaria de vertido modelizada y su evolución a lo largo del tiempo.

Se realiza un estudio de las hipótesis de carga que soportarán los residuos de la Fase IV con una densidad estimada de 0,85 t/m³

Una vez determinadas las hipótesis de carga se realiza el balance de aguas de esta masa de vertido considerando las entradas y salidas comentadas anteriormente y siendo la capacidad de acumulación de agua de la masa de vertido, reflejada en la capacidad de campo (variable en función de las cargas aplicadas y por lo tanto de la fase), el factor determinante en la generación de lixiviados de esa área unitaria.

2.2.1. Agua filtrada superiormente y de escorrentía

Para el cálculo de la tasa de producción de lixiviados es necesario partir de una serie de datos climatológicos, tales como las precipitaciones que ocurren en la zona, la evapotranspiración y las temperaturas que se dan a lo largo del año.

Se utilizarán como datos climáticos de partida los correspondientes a Getafe (Estación Meteorológica más próxima), extraídos de la página web de la agencia estatal de meteorología y que se adjuntan a continuación:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Valores climatológicos normales. Getafe

Periodo: 1981-2010 - **Altitud (m)**: 620
Latitud: 40° 17' 58" N - **Longitud**: 3° 43' 20" O - **Posición**: Ver localización

Exportar a csv

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	5.9	10.5	1.2	30	76	5.5	1.0	0.0	6.2	12.9	7.4	150
Febrero	7.5	12.7	2.4	32	68	5.1	1.1	0.2	3.0	6.5	6.2	172
Marzo	10.8	16.8	4.9	24	58	4.1	0.3	0.5	1.0	2.5	7.0	222
Abril	12.7	18.6	6.9	38	56	6.5	0.1	1.4	0.4	0.4	5.2	237
Mayo	16.8	23.0	10.5	39	52	6.3	0.0	3.8	0.5	0.1	4.4	279
Junio	22.4	29.3	15.6	19	42	2.9	0.0	3.2	0.1	0.0	8.5	326
Julio	25.9	33.2	18.5	9	35	1.4	0.0	2.2	0.0	0.0	17.2	368
Agosto	25.4	32.5	18.2	9	38	1.7	0.0	2.2	0.0	0.0	14.3	339
Septiembre	21.1	27.5	14.6	22	48	2.9	0.0	2.0	0.5	0.0	7.9	256
Octubre	15.3	20.6	9.9	50	64	6.6	0.0	1.2	1.5	0.0	5.3	202
Noviembre	9.8	14.5	5.0	48	73	6.1	0.0	0.1	3.7	2.9	6.2	152
Diciembre	6.5	10.7	2.4	45	79	6.6	0.6	0.1	6.3	9.7	5.5	124
Año	15.0	20.8	9.2	365	57	55.6	3.2	17.0	23.2	35.0	95.1	2850

Leyenda

T Temperatura media mensual/anual (°C)
TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R Precipitación mensual/anual media (mm)
H Humedad relativa media (%)
DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN Número medio mensual/anual de días de nieve
DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF Número medio mensual/anual de días de niebla
DH Número medio mensual/anual de días de helada
DD Número medio mensual/anual de días despejados
I Número medio mensual/anual de horas de sol

Fig 1. Datos climatológicos de la Estación meteorológica de Getafe

2.2.2. Calculo de la Evapotranspiración Real

Para el cálculo de la evapotranspiración real se empleará el método de Thornthwaite que fue desarrollado a partir de datos de precipitación y escorrentía para diversas cuencas de drenaje. El resultado es básicamente una relación empírica entre la ETP y la temperatura del aire.

La fórmula de Thornthwaite para el cálculo de la evapotranspiración sin corregir es la siguiente

$$ETP = 16 \times \left(\frac{10 \times T}{I}\right)^{\alpha}$$

Donde:

ETP: evapotranspiración en mm.

I: índice calórico, constante para la región dada y es la suma de 12 índices mensuales i, donde i es función de la temperatura media normal mensual.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$I = i_{ene} + i_{feb} + i_{mar} + ... + i_{dic}$$

$$i_{mes} = \left(\frac{T_{mes}}{5}\right)^{1,514}$$

T: temperatura media mensual en ºC

α: exponente empírico, función de I

$$\alpha = 6,75 \times 10^{-7} \times I^3 - 7,71 \times 10^{-5} \times I^2 + 1,75 \times 10^{-2} \times I + 0,49239$$

Una vez obtenido el valor de la evapotranspiración, se procede a corregir dicho valor en base a la duración del mes y longitud del día. (ya que la fórmula presupone un mes tipo de 30 días, de 12 horas diarias de heliofanía posible).

LAT. N.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
27	0,92	0,88	1,03	1,07	1,16	1,15	1,18	1,13	1,02	0,99	0,90	0,90
28	0,91	0,88	1,03	1,07	1,16	1,16	1,18	1,13	1,02	0,98	0,90	0,90
29	0,91	0,87	1,03	1,07	1,17	1,16	1,19	1,13	1,03	0,98	0,90	0,89
30	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
35	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
36	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
37	0,86	0,84	1,03	1,10	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
38	0,85	0,84	1,03	1,10	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83
39	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80
42	0,82	0,83	1,03	1,12	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,95	0,82	0,79
43	0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,20	1,04	0,95	0,81	0,77
44	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,30	1,20	1,04	0,95	0,80	0,76

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TEMPERATURA MEDIA ºC	5,900	7,500	10,800	12,700	16,800	22,400	25,900	25,400	21,100	15,300	9,800	6,500
INDICE CALORICO	1,285	1,848	3,209	4,101	6,264	9,684	12,064	11,713	8,846	5,437	2,770	1,488
ETP SIN CORREGIR	12,635	18,327	32,249	41,456	63,957	99,888	125,091	121,369	91,049	55,328	27,741	14,682
COEFICIENTE CORRECTOR	0,840	0,830	1,030	1,110	1,240	1,250	1,270	1,180	1,040	0,960	0,830	0,810
ETP CORREGIDA	10,61	15,21	33,22	46,02	79,31	124,86	158,87	143,22	94,69	53,11	23,02	11,89
PLUVIOMETRIA	30,00	32,00	24,00	38,00	39,00	19,00	9,00	9,00	22,00	50,00	48,00	45,00

2.2.3. Agua aportada por los residuos

El contenido en humedad inicial de los residuos se considera aproximadamente del 30 %, y la densidad media de 0,85 t/m³. Por lo tanto, el agua aportada por los residuos será de 352,94 kg H_2O/t

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2.2.4. Agua aportada por el material de cubrición

Se supone que el contenido en humedad del material de cubrición es su capacidad de campo, aunque a efectos de cálculo del volumen de lixiviado generado, no se considera este término.

2.2.5. Agua consumida en la formación del biogás de vertedero

Se considera que el valor correspondiente para la cantidad de agua consumida por metro cúbico de biogás producido en el seno del vertedero es 0,289 kg H_2O / m³ de biogás. Durante el primer año de depósito de residuos, la producción de biogás es aproximadamente de 7,36 m³/Ton de residuo (valor extraído en los cálculos de desgasificación de la Fase III, de establecer la relación de la producción de biogás entre las toneladas de residuos entrantes en el año 2006, primer año de explotación de la Fase III; 6.951.531 Nm³ / 944.156 Ton = 7,36 m³/Ton).

Por tanto el consumo estimado de agua para la formación de biogás es de 2,13 kg H_2O/Ton de residuo.

2.2.6. Agua perdida como vapor de agua en el biogás de vertedero

La masa de vapor de agua contenida en el biogás de vertedero a 32º C se considera alrededor de 0,0352 kg H_2O/m³ biogás de vertedero. Durante el primer año de depósito de residuos, la producción de biogás es aproximadamente de 7,36 m³/Ton de residuo. Por tanto agua perdida en el biogás es de 0,259 kg H_2O/Ton de residuo.

2.2.7. Capacidad de campo del vertedero

Las hipótesis consideradas para estimar la capacidad de campo de la masa de residuos son:

DENSIDAD DE RESIDUOS (kg/m³)	850
HUMEDAD DE LOS RESIDUOS (%)	30
ALTURA ANUAL RESIDUOS+MATERIAL CUBRICIÓN (m)	11,50
DENSIDAD MATERIAL CUBRICIÓN (kg/m³)	1.850
ESPESOR ACUMULADO CAPA CUBRICIÓN (m)	1,70
ESPESOR ANUAL RESIDUOS (m)	9,80

La capacidad de campo varía con el peso de sobrecarga, este es función de la fase y la posición dentro de la misma, puede estimarse utilizando la siguiente ecuación:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$CC= 0{,}60 - 0{,}55\times\left(\frac{W}{4.536+W}\right)$$

donde:

CC = Capacidad de campo (o sea, la fracción de agua en los residuos basándose en el peso seco de los mismos.).

W = Peso de sobrecarga calculado en la mitad de la altura de los residuos dentro del nivel en cuestión.

$$W= \gamma_{residos}\times\frac{H_{residuos}}{2} + \gamma_{cubrición}\times\frac{H_{cubricion}}{2} =850\times\frac{9{,}80}{2} + 1.850\times\frac{1{,}70}{2} = 5.706{,}05 \text{ kg}$$

El coeficiente de capacidad de campo será:

$$CC= 0{,}60 - 0{,}55\times\left(\frac{5.706{,}05}{4.536+5.706{,}05}\right) = 0{,}294$$

2.3. GENERACIÓN DE LIXIVIADOS DE FASE IV. RESULTADOS DEL BALANCE HÍDRICO

Siguiendo la metodología expuesta en el punto anterior se calcula la generación de lixiviados para la explotación de la Fase IV del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe, prevista en el presente Proyecto, y antes de su sellado.

Población	GETAFE	
Latitud	40º16'12"	
Superficie de Celda	(m^2)	140.140
Entrada RSU (año 2022)	(T/año)	849.936
Humedad de residuos	(%)	30,0%
Densidad de residuos	(T/m^3)	0,85
Densidad de mat. Cubrición	(T/m^3)	1,85
Porcentaje mat. de cubrición	(%)	17%
Altura anual de residuos (año 2022)	(m)	9,80
Capacidad de Campo (año 2022)	(m^3/m^3)	0,294

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
Nºdias	#	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Precipitación	(mm/mes)	30,00	32,00	24,00	38,00	39,00	19,00	9,00	9,00	22,00	50,00	48,00	45,00	365,00
Temperatura media	(ºC)	5,9	7,5	10,8	12,7	16,8	22,4	25,9	25,4	21,1	15,3	9,8	6,5	15,01
Coeficiente corrector ETP	#	0,840	0,830	1,030	1,110	1,240	1,250	1,270	1,180	1,040	0,960	0,830	0,810	1,033
Indice Calorífico	#	1,285	1,848	3,209	4,101	6,264	9,684	12,064	11,713	8,846	5,437	2,770	1,488	68,71
Entrada RSU	(T/mes)	72.186	65.201	72.186	69.858	72.186	69.858	72.186	72.186	69.858	72.186	69.858	72.186	849.936
	%	8,49%	7,67%	8,49%	8,22%	8,49%	8,22%	8,49%	8,49%	8,22%	8,49%	8,22%	8,49%	100%
Precipitación	(m^3)	4.204	4.484	3.363	5.325	5.465	2.663	1.261	1.261	3.083	7.007	6.727	6.306	51.151
Humedad RSU	(m^3)	25.478	23.012	25.478	24.656	25.478	24.656	25.478	25.478	24.656	25.478	24.656	25.478	299.977
Aporte de agua en residuos (Hum+precip)	(m^3)	29.682	27.496	28.841	29.981	30.943	27.318	26.739	26.739	27.739	32.485	31.382	31.784	351.129
Consumo de lixiviados en biogás	(m^3)	154	139	154	149	154	149	154	154	149	154	149	154	1.809
Consumo de lixiviados en vapor en biogás	(m^3)	19	17	19	18	19	18	19	19	18	19	18	19	220
ETP corregida mes	(mm/mes)	10,61	15,21	33,22	46,02	79,31	124,86	158,87	143,22	94,69	53,11	23,02	11,89	794,03
Evapotranspiración	(m^3)	1.487	2.132	4.655	6.449	11.114	17.498	22.264	20.070	13.270	7.443	3.227	1.667	111.275
Cantidad de lixiviados	(m^3)	28.022	25.209	24.014	23.366	19.657	9.654	4.303	6.496	14.302	24.869	27.989	29.945	237.825
Capacidad de Campo máxima	(m^3)	24.933	22.520	24.933	24.128	24.933	24.128	24.933	24.933	24.128	24.933	24.128	24.933	293.562
Capacidad de Campo real	(m^3)	24.933	22.520	24.014	23.366	19.657	9.654	4.303	6.496	14.302	24.869	24.128	24.933	223.173
Generación lixiviados mensual	**(m^3)**	**3.089**	**2.689**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3.861**	**5.012**	**14.651**

La producción anual estimada de lixiviados para la Fase IV del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur es de **14.651 m³**, lo que supone una producción diaria de 40,14 m³/d.

El mes en el que la producción previsible de lixiviados es mayor es el mes de diciembre, con una producción previsible de 5.012 m³ lo que supone 161,68 m³/d.

3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS DE LA FASE IV

El sistema de recogida de lixiviados se diseña con el objeto de recoger todos los líquidos acumulados en el sistema de impermeabilización de la base y taludes internos del vaso de vertido para ser extraídos y posteriormente tratados.

Los lixiviados percolados hasta el fondo del vaso discurrirán a través de la capa de 0,50 m de material de drenaje hasta el punto bajo del vertedero donde se ubica el pozo de bombeo.

Se proyecta una red de drenaje de lixiviados en el fondo del vaso que conducirá los mismos al punto de bombeo.

Esta red se compone de tubos de polietileno de alta densidad ranurados en sus tres cuartas partes. Se ubicarán en el fondo del vaso, sobre la capa de geosintéticos de impermeabilización, y rodeados por el material drenante.

Su trazado será en forma de “espina de pez”, creando una red mallada de recogida de lixiviados. Esta red se completa con tubos situados a lo largo de la práctica totalidad del perímetro del fondo del vaso (red perimetral de recogida de lixiviados).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Las pendientes de la mayoría de los tubos son del 2% (excepto en el tubo central de recogida, que sigue la línea de máxima pendiente del vaso, siendo ésta del 2,80%, y en los perimetrales que seguirán la pendiente de la excavación).

3.1. CÁLCULO DE LA RED DE CAPTACIÓN DE LIXIVIADOS DE LA FASE 4

3.1.1. Método de cálculo

Para la estimación del caudal de infiltración a drenar del fondo de vaso, se ha seguido la Ley de Darcy:

$$Q_{in} = K \times A \times i$$

donde

Q: caudal

K: permeabilidad del residuo (1 x 10^{-6} m/s)

A: Sección transversal del flujo de infiltración (m²). Coincide con el área recogido por cada tramo de conducción.

i: gradiente hidráulico (m/m). Se ha tomado el valor de 1 m/m, desde la superficie de la capa de residuos hasta el paquete material granular.

Por lo tanto el caudal unitario por cada m^2 de superficie de captación de cada uno de las tuberías a calcular será de 10^{-6} $m^3/(m^2xs)$

3.1.2. Cálculos hidráulicos de la red

Para estimar la capacidad de desagüe de las tuberías de drenaje de lixiviados se emplea la fórmula de Manning-Strickler:

$$V=\frac{Q}{A}=\frac{R_h^{2/3}\times i^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = Velocidad media en m/s.

Q = Caudal de cálculo en m^3/s.

A = Sección mojada en m^2.

i = Pendiente de la conducción m/m.

n = Coeficiente de rugosidad de Manning, que para tuberías de polietileno adoptamos n=0,010.

R_h = Radio hidráulico de la sección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En nuestro caso la pendiente mínima de del eje central de la red de lixiviados es del 2,80%, por lo que aplicando la expresión anterior, podremos determinar el caudal máximo que es capaz de evacuar diferentes diámetros comerciales de tuberías, y que se detallan en la tabla siguiente:

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro interior (mm)	Caudal (m/s)
160	135	0,025
200	170	0,046
250	218	0,090
315	273	0,164
350	300	0,210
400	344	0,303

Puesto que el caudal unitario por cada m² de superficie de captación es de 10^{-6} m³/(m²xs), en la tabla siguiente se detalla la máxima superficie de captación estimada para cada diámetro de conducción.

Diámetro Nominal (mm)	Caudal (m/s)	Superficie (m²)
160	0,015	25.014
200	0,023	46.255
250	0,037	89.780
315	0,098	163.580
350	0,126	210.354
400	0,181	303.006

El eje central de la red de lixiviados se calculará para la superficie total del vaso de vertido de la Fase IV, que es de 140.140 m², se dispondrá una tubería de diámetro nominal 315 mm para el eje central de la red de lixiviados.

Para la red de espina de pez de lixiviados se proyectan tuberías con diámetro de 160 mm separadas una distancia de 25 m unas de otras con una pendiente del 2%.

En el Documento Nº2 Planos se aprecia la red de lixiviados propuesta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4. DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS DE LA FASE IV

Una vez recogido el lixiviado en la poceta de fondo, el control del mismo se lleva a cabo con un sistema de transporte hasta la planta de tratamiento de lixiviados o hacia la balsa de lixiviados. Este sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- Bomba Sumergible de impulsión de lixiviados instalada en el interior de un tubo de polipropileno SN-16 de 1,20 m apoyado sobre el talud del vaso.
- Bomba tipo instalada en cámara seca, en camino perimetral en serie con la impulsión anterior.
- Tuberías de Bombeo de polietileno de 110 mm de diámetro
- Acometida eléctrica

La bomba sumergible se introduce y se extrae del pozo mediante dos guías ancladas a la losa de cimentación del pozo y a un dado de anclaje de hormigón colocado en la coronación del pozo.

El sistema de bombeo se dota de un sistema de detección de nivel mediante boyas que permiten la automatización del bombeo.

En la boca superior del tubo de alojamiento de la bomba, se instala una válvula de compuerta de 100 mm de diámetro para conectar una tubería de PEAD de 110 mm de diámetro dispuesta sobre el camino perimetral.

Después de la válvula de compuerta de 100 mm se proyecta una nueva bomba tipo instalada en cámara seca, en serie con la impulsión anterior, que permitirá duplicar la altura manométrica de bombeo y de ese modo poder impulsar los lixiviados mediante una conducción de PEAD de 110 mm de diámetro y superar la altura manométrica requerida de 58,30 m.c.a. (en el apartado siguiente se realiza la comprobación de los equipos de impulsión propuestos.

Estos lixiviados serán impulsados por una conducción de PEAD de 110 mm de diámetro, siguiendo el trazado del camino perimetral de la Fase III, hacia la nueva planta de tratamiento de lixiviados propuesta.

En el trazado de la conducción se dejará previsto una conexión junto a la ubicación prevista para una futura balsa de lixiviados para permitir conectar una tubería de entrada de lixiviados en la balsa de lixiviados una vez que esté ejecutada además de permitir conectar la tubería de impulsión desde esta balsa de lixiviados hacia la planta de tratamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Asímismo, se permitirá mediante un juego de válvulas la impulsión de lixiviados a la planta de tratamiento de lixiviados por osmosis existente en la actualidad.

4.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

En el presente apartado se dimensionan los equipos de bombeo de lixiviados de modo que permitan impulsar los lixiviados captados en el fondo del vaso de la Fase IV hasta la planta de tratamiento de lixiviados o hasta la balsa de lixiviados, salvando todos los puntos elevados intermedios que pudiera haber en el trazado de la conducción.

El punto más elevado del trazado de la conducción de impulsión de lixiviados desde la poceta de captación de lixiviados, situada a la cota 575 m, se sitúa a la cota 629,12 m y a una distancia de 2015 m desde el origen de la impulsión.

El caudal de bombeo de diseño de las bombas se determina de modo que el número de máximo de horas de bombeo de lixiviados en el mes de más generación de lixiviados sea inferior a 20.

Según se ha calculado anteriormente, durante el mes de diciembre se producirá la máxima generación de lixiviados, con un caudal previsible de 199,55 m³/d. Estableciendo un máximo de 20 de horas de bombeo para el mes de diciembre, el caudal de diseño de los equipos de impulsión de lixiviados es de aproximadamente 10 m³/h.

Una vez determinado el caudal impulsado, se calculará la altura manométrica máxima de bombeo, mediante la suma de la altura máxima geométrica y de las pérdidas en la conducción.

Para el cálculo de las pérdidas de carga en la conducción se emplea la expresión de Manning:

$$\Delta h = i \times L = \left(\frac{n^2 \times v^2}{R_h^{4/3}} \right) \times L$$

en donde:

i= pérdidas en m/m

v= velocidad del agua en la sección considerada m/s

n= coeficiente de rugosidad de Manning: n=0,010 para tuberías de polietileno

R_h= radio hidráulico de la sección= D/4

L: longitud de cálculo de la conducción, determinada como la longitud real más la longitud equivalente de pérdidas localizadas. La longitud de la conducción hasta el punto de cota más elevado es de 2.015 m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

La contabilización de los elementos singulares con su correspondiente longitud equivalente se indica a continuación:

- Válvula de alcachofa (L/D= 36)
- 5 codos de 22,5º. (L/D= 9)
- 2 codos de 45º (L/D=18)
- 1 codos de 90º. (L/D=45)
- 2 Válvula de compuerta. (L/D=5).
- 1 Válvulas de retención (L/D=45)
- Salida con ensanchamiento rápido (L/D= 9)

El cómputo total de las pérdidas de carga es L_{equiv}=226 x D

Como se aprecia en las expresiones anteriores, las pérdidas dependen del diámetro propuesto de la conducción.

En la tabla siguiente se detallan los resultados de las pérdidas obtenidas para diferentes diámetros de conducción propuestos para la tubería de impulsión, proyectada en PEAD de 10 atm de presión nominal.

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro interior (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdidas totales (m)
50	44,0	1,827	276,30
63	55,4	1,152	80,97
75	66,0	0,812	31,86
90	79,2	0,564	12,07
110	96,8	0,377	4,15
125	110,2	0,291	2,08

En vista al cuadro anterior, adoptamos una conducción de impulsión de lixiviados de PEAD de 110 mm, por lo que las perdidas consideradas es de 4,15 m

Puesto que la altura geométrica máxima a salvar es de 54,12 m (629,12 – 575,00), entonces la altura manométrica de diseño de los equipos de bombeo es de 58,27 m

Se ha utilizado un software de cálculo de una casa comercial para poder dimensionar y seleccionar los equipos de bombeo más adecuados para poder bombear un caudal de lixiviados de 10 m^3/h a una altura de impulsión de 58,27 m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se han dispuesto dos bombas de impulsión, con impulsor Vortex montadas en serie, de modo que la altura manométrica de diseño de cada una de ellas sea de 30,00 m. Una de las bombas, se instalará en el interior del tubo de polipropileno apoyado sobre el talud del vaso, y la segunda se instalará en seco en la parte superior de la tubería de polipropileno en el borde del camino perimetral del vaso.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE LIXIVIADOS

- Impulsor: ..... Vortex
- Caudal de diseño ..... 10,6 m³/h
- Altura de bombeo..... 30,00 m
- Potencia en el eje .....8,2 KW
- Potencia del motor: .....11 KW
- Velocidad del motor: ..... 2930 rpm
- Diámetro de impulsor..... 202 mm
- Boca de aspiración: ..... DN 80 mm
- Boca de impulsión:..... DN 80 mm
- Paso de Sólidos ..... 65 mm
- Número de álabes..... 4
- Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
- Protección térmica: ..... TCS con sensores térmicos en el bobinado
- Protección de estanqueidad del motor: ....Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
- Protección ATEX según normas internacionales ..... Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
-
- Materiales:
  - Carcasa del motor: EN-CJL-250
  - Eje del motor: ..... Acero inox AISI 420
  - Impulsor: EN-CJL-250
  - Voluta: ..... Fundición Gris GG25
  - Asa de izado: ..... Acero inox AISI 316
  - Placa/anillo de desgaste: ..... Acero inox AISI 329
  - Tornillería exterior: ..... Acero inox AISI 316
- Sistema de refrigeración:..... Libre circulación del medio
- Estanqueidad del eje: .....Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C
- Accesorios:
  - Base soporte para instalación transportable
  - Codo colete maguera 90º N-3 DN80
  - Protección catódica
  - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- 60 m de cable de conexión eléctrica

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA EN CÁMARA SECA DE BOMBEO DE LIXIVIADOS

- Impulsor: ..... Vortex
- Caudal de diseño ..... 10,6 m³/h
- Altura de bombeo..... 30,00 m
- Potencia en el eje .....8,2 KW
- Potencia del motor: .....11 KW
- Velocidad del motor: ..... 2930 rpm
- Diámetro de impulsor..... 202 mm
- Boca de aspiración: ..... DN 80 mm
- Boca de impulsión:..... DN 80 mm
- Paso de Sólidos ..... 65 mm
- Número de álabes..... 4
- Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
- Protección térmica: ..... TCS con sensores térmicos en el bobinado
- Protección de estanqueidad del motor: ....Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
- Protección ATEX según normas internacionales ..... Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
- Materiales:
  - Carcasa del motor: EN-CJL-250
  - Eje del motor: ..... Acero inox AISI 420
  - Impulsor: EN-CJL-250
  - Voluta: ..... Fundición Gris GG25
  - Asa de izado: ..... Acero inox AISI 316
  - Placa/anillo de desgaste: ..... Acero inox AISI 329
  - Tornillería exterior: ..... Acero inox AISI 316
- Sistema de refrigeración:..... Libre circulación del medio
- Estanqueidad del eje: .....Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS FREÁTICAS Y PROTECCIÓN DE GEOCOMPUESTOS

Debido a la posible presencia de aguas freáticas hasta la cota 572,70 m (según se desprende del estudio geológico-geotécnico realizado para la ejecución del Anteproyecto de la Fase IV y que ha servido de base para la ejecución del presente Proyecto), será conveniente ejecutar un sistema de drenaje de las mismas en el fondo del vaso (a pesar de que éste se haya diseñado para estar 2,30 metros por encima de dicha cota).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

En cuanto a las subpresiones que pudieran generarse en el fondo del vaso y taludes, éstas podrían generar efectos únicamente en las primeras fases de funcionamiento del vertedero (razón por la cual se ha diseñado el sistema de drenaje de aguas freáticas), ya que posteriormente el peso de las tongadas de vertido compensará dichas subpresiones.

Para desaguar el agua freática que pudiera ascender hacia el fondo del vaso, se proyecta una red de drenaje compuesta por tubos de PEAD corrugados de diámetro interior 400 mm y perforados, para permitir la entrada de aguas a su interior.

Estos tubos se ubicarán perimetralmente y en la zona central del vaso, en espina de pez. Se colocarán bajo la capa de arcilla de impermeabilización del fondo del vaso, centrados en zanjas de 4,0 m de anchura y 0,5 m de espesor rellenas con material filtrante.

Todo este conjunto irá envuelto en un geotextil de polipropileno de 300 gr/m² con función filtrante para evitar la colmatación por finos.

Todo el sistema desagua hacia el punto bajo del fondo del vaso, en donde se instalará una bomba para extracción de las aguas freáticas interceptadas. Esta bomba verterá, ya en superficie, a la cuneta de drenaje superficial.

Al igual que en el drenaje de lixiviados, la bomba se alojará en el interior de un tubo ranurado de polipropileno SN-16 de 1,20 m, que discurrirá por el talud de la excavación hasta el fondo del vaso.

5.1. BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE AGUAS FREÁTICAS

- Impulsor ..... Contrablock
- Potencia del motor: .....3 KW
- Velocidad del motor: ..... 2835 rpm
- Diámetro de impulsión: ..... 65 mm
- Paso de Sólidos ..... 45 mm
- Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
- Protección térmica: .....Kilxon en stator
- Protección de estanqueidad del motor: ....Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
- Protección ATEX según normas internacionales ..... Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
- Materiales:
  - Alojamiento del motor: ..... Fundición Gris GG25
  - Eje del rotor: ..... Acero inox AISI 420
  - Impulsor: ..... Fundición Gris GG25
  - Voluta: ..... Fundición Gris GG25

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

  - Tornillería exterior: ..... Acero inox AISI 316
- Camisa de refrigeración
- Estanqueidad del eje: ..... Junta mecánica Carburo-silicio
- Accesorios:
  - Base soporte para instalación transportable
  - Codo colete maguera 90º N-3
  - Protección catódica
  - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
  - 40 m de cable de conexión eléctrica

6. GESTIÓN DE LIXIVIADOS ALMACENADOS EN VASO DE FASE III

6.1. VOLUMEN ALMACENADO DE LIXIVIADOS. CAPACIDAD DE CAMPO

Una vez se haya producido el sellado de la Fase III del Depósito controlado, no se producirán aportes de agua por precipitaciones ni reducción de la humedad de los residuos por evaporación.

Para establecer la cantidad de lixiviados almacenados en la Fase III se supone que esta cantidad coincide con el máximo volumen que los lixiviados son capaces de retener, haciendo coincidir este dato con la capacidad de campo de la Fase III.

La capacidad de campo de la Fase III se determina mediante la siguiente expresión:

$$CC= 0{,}60 - 0{,}55\times\left(\frac{W}{4.536+W}\right)$$

donde:

CC = Capacidad de campo (o sea, la fracción de agua en los residuos basándose en el peso seco de los mismos.).

W = Peso de sobrecarga calculado en la mitad de la altura de los residuos dentro del nivel en cuestión.

La altura media de residuos y material de cubrición se obtiene mediante la relación entre la cubicación de la Fase III, considerando la ampliación de esta Fase III y el recrecido hasta la cota 657 m, con la superficie en planta ocupada por la Fase III (incluyendo la superficie común sobre los taludes de las Fase I y II)

- Volumen de cubicación de Fase III (residuos+ material cubrición) ..... 13.917.787 m³
- Superficie ocupada en planta por Fase III ..... 635.614 m²

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Altura media de residuos y material de cubrición ..... 21,90 m
- Altura de residuos ..... 18,70 m
- Altura acumulada de material de cubrición..... 3,20 m
- Altura media de capa de sellado..... 1,80 m

Por tanto la sobrecarga se determinará mediante la expresión:

$$W= \gamma_{residos} \times \frac{H_{residuos}}{2} + \gamma_{cubrición} \times \frac{H_{cubricion}}{2} = 850 \times \frac{18,70}{2} + 1.850 \times \frac{5,00}{2} = 12.572,50 \text{ kg}$$

El coeficiente de capacidad de campo será:

$$CC= 0,60 - 0,55 \times \left(\frac{12.572,50}{4.536+12.572,50}\right) = 0,196$$

Por lo tanto, si la cantidad neta de residuos almacenados en la Fase III es de 11.895.544 m³ = 13.917.787 m³/ (1 + 0,17), la cantidad estimada de lixiviados almacenados en la Fase III al producirse el sellado de la Fase III es de **2.329.412 m³.**

6.2. AGUA CONSUMIDA EN LA FORMACIÓN DEL BIOGÁS DE VERTEDERO

Como ya se ha establecido anteriormente, una vez concluidas las actuaciones de sellado de la Fase III, no es previsible que se produzcan más aportaciones de agua a la masa de residuos que pudieran aumentar la cantidad de lixiviados almacenados

Sin embargo, en el interior del vertedero se producen una serie de reacciones químicas y biológicas, incluyendo el consumo de agua por parte de microrganismos, que pueden determinar una variación en el contenido de agua en su interior

Un consumo de agua como el que se produce en procesos de hidrólisis, fraguado o generación de biogás.

Se considera que el valor correspondiente para la cantidad de agua consumida por metro cúbico de biogás producido en el seno del vertedero es 0,289 kg H_2O / m³ de biogás.

Tal y como se desarrolla en el Anejo Nº5 de Cálculos de Desgasificación, la producción acumulada de biogás desde el año 2022 en el que se prevé que se concluyan las actuaciones de sellado de la Fase III es de 60.994.636 Nm³.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Por tanto, y considerando un consumo de agua en la producción de biogás de 0,289 kg H_2O/m^3, la cantidad total de lixiviados consumidos en la formación de biogás desde el sellado de la Fase III es de **176.274 m³**

6.3. AGUA PERDIDA COMO VAPOR DE AGUA EN EL BIOGÁS DE VERTEDERO

La masa de vapor de agua contenida en el biogás de vertedero a 32º C se considera alrededor de 0,0352 kg H_2O/m^3 biogás de vertedero.

La cantidad total de lixiviados consumidos como vapor de agua en el biogás desde el sellado de la Fase III es de **21.470 m³**

6.4. SALIDA DE LIXIVIADOS

La cantidad de lixiviados almacenados en la Fase III y que no sean consumidos en la producción de biogás deberán ser evacuados durante el período de postclausura del vertedero, estimado en unos 30 años.

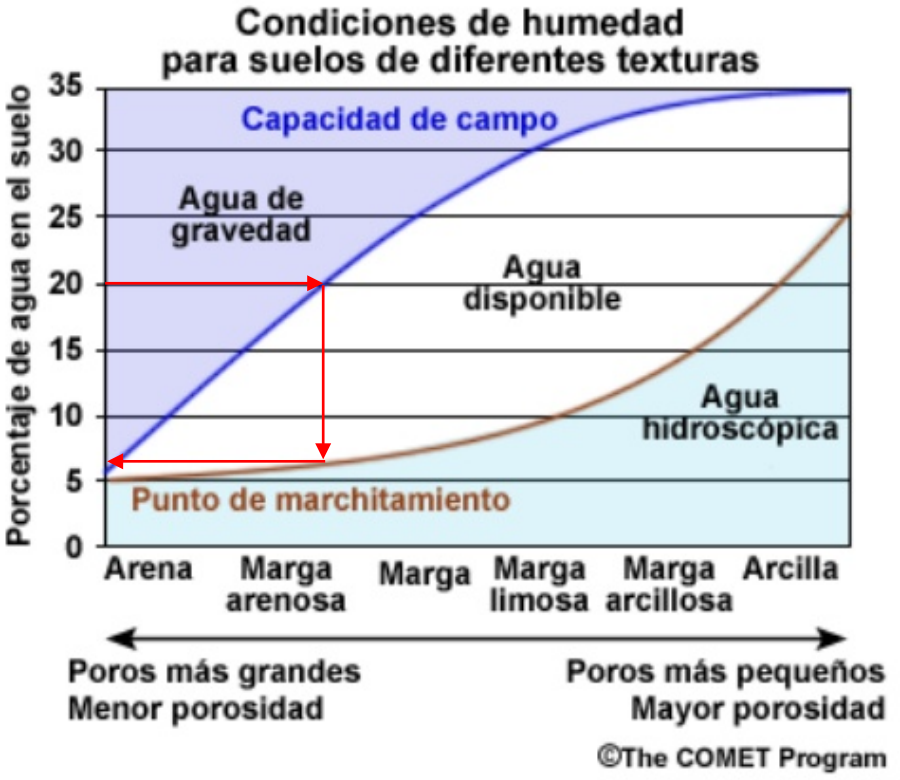
No se podrán extraer la totalidad de los lixiviados almacenados, puesto que siempre quedará una humedad mínima en la masa de los residuos, conocida como Punto de Marchitamiento.

En el gráfico siguiente se aprecia la relación entre la capacidad de campo y el punto de marchitamiento, entre los cuales se puede producir la variación de la humedad, para diferentes tipos de suelos.

Puesto que no se han localizado gráficos en los que se establezca la relación de la capacidad de campo y el punto de marchitamiento para residuos, se ha establecido una correlación entre el residuo almacenado y un suelo con una capacidad de campo igual a la capacidad de campo calculada anteriormente para los residuos almacenados en la Fase III.

Por tanto, suponiendo un suelo con una capacidad de campo del 19,6 %, se obtiene un punto de marchitamiento de aproximadamente el 7,0%, tal y como se detalla en el gráfico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



Por lo tanto, interpretando el gráfico anterior, se establece por debajo de una humedad de residuos del 7,0 %, correspondiente al punto de marchitamiento, no es posible reducir la humedad de los residuos.

Por tanto, la cantidad de agua retenidos en los residuos como humedad mínima es de 0,07 x 11.895.544 m³ = **832.688 m³**

La cantidad total de lixiviados a gestionar será la diferencia entre las siguientes cantidades:

- Cantidad de lixiviados almacenados inicialmente (capacidad de campo)..... 2.329.412 m³
- Agua consumida en la formación de biogás..... - 176.274 m³
- Agua perdida como vapor en el biogás ..... - 21.470 m³
- Humedad mínima remanente en residuos (punto de marchitamiento) ..... - 832.688 m³
- Cantidad de lixiviados a extraer de Fase III..... **1.298.980 m³**

La cantidad de lixiviados de la Fase III a gestionar durante los 30 años del período postclasura del vertedero es de 1.298.980 m³, lo que supone una cantidad anual de **43.300 m³.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

7. TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS GENERADOS

Tal y como se desarrolla en los apartados anteriores la previsión anual de lixiviados generados en la Fase III y en la Fase IV es de 57.951 m³ (43.300 m³ generados en la Fase III y 14.651 m³ generados en la Fase IV)

El tratamiento de estos lixiviados se podrá realizar según los siguientes procesos:

- Tratamiento de lixiviados en la nueva planta de tratamiento de lixiviados evaporativa a construir.
- Reducción de lixiviados por evaporación natural en la nueva balsa de lixiviados que se proyectará.
- Tratamiento de lixiviados en planta de tratamiento por osmosis existente.

7.1. TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO EVAPORATIVA A CONSTRUIR

En el Anteproyecto de Obras y Explotación que forma parte del Pliego de Prescripciones Técnicas para la Concesión de Servicios de Explotación de la Planta de Biometanización en T.M. Pinto, se describen las características y la capacidad de tratamiento de una nueva planta de tratamiento de lixiviados evaporativa que se pretende construir en el lateral lateral noroeste de la Fase III.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

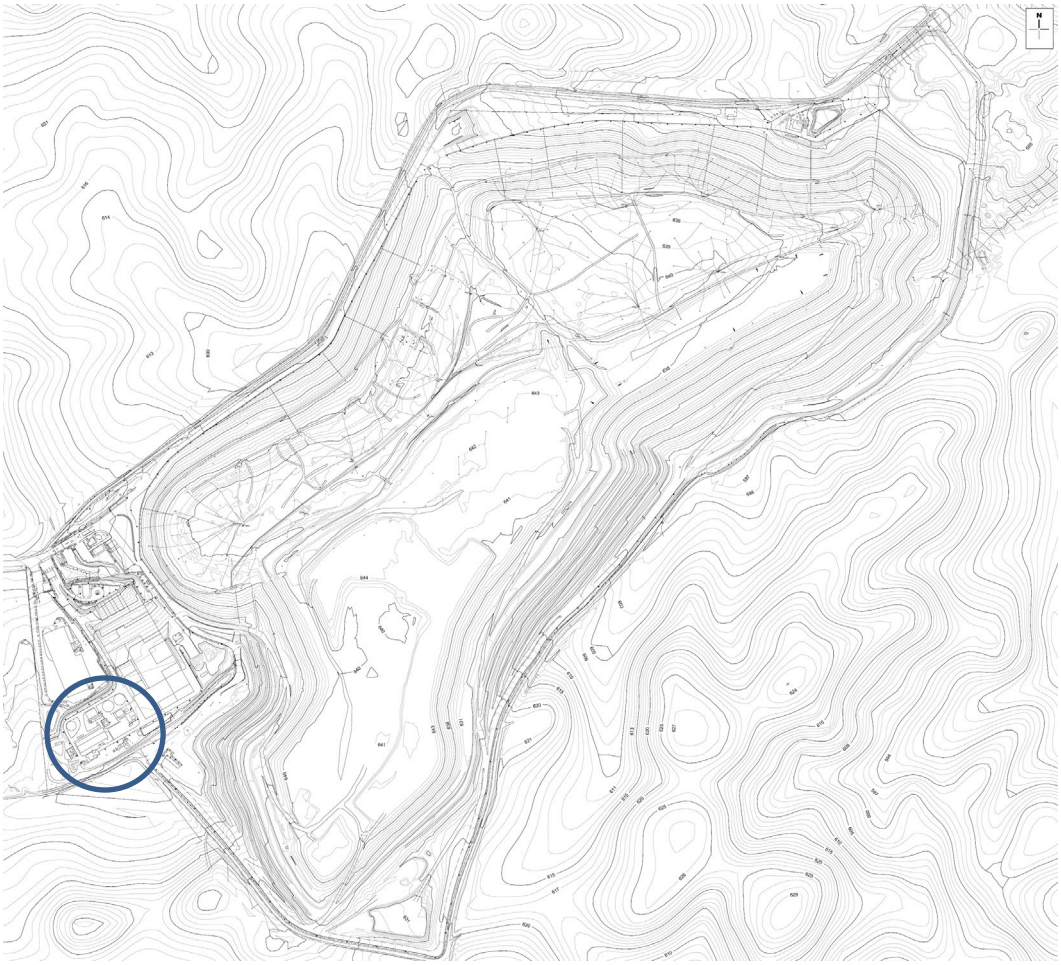


Fig 1: *Planta actual del Depósito Controlado. Propuesta de ubicación de la nueva planta de tratamiento de lixiviados*

El tratamiento propuesto de lixiviados es un proceso evaporativo con aprovechamiento del calor de motores.

El caudal de tratamiento por este proceso, podrá llegar a una capacidad 58.400 m³/año, tratando conjuntamente el lixiviado procedente de la planta de biometanización (de aproximadamente 10.000 m³/año) y el del vertedero (con una capacidad de tratamiento de hasta **48.400 m³/año**).

7.2. EVAPORACIÓN NATURAL DE LIXIVIADOS EN NUEVA BALSA DE LIXIVIADOS A PROYECTAR

Recopilando los datos del balance hídrico, la evaporación anual es de 794,03 mm, mientras que la precipitación anual media es de 365,00 mm. Por lo tanto y dependiendo de la superficie ocupada de la balsa de lixiviados se puede llegar a producir una reducción anual de los lixiviados por evaporación en la balsa de lixiviados de 429,03 mm, o lo que es lo mismo un volumen de 0,429 m³ por cada m² de superficie de balsa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se ha localizado una superficie disponible para la construcción de la nueva balsa de lixiviados al sur de la Fase III. La superficie de la balsa de lixiviados propuesta es de 15.080 m².



Fig 2: *Planta actual del Depósito Controlado. Ubicación de la nueva balsa de lixiviados*

Por tanto, con dicha superficie de evaporación de lixiviados, y conforme a los datos del balance hídrico se podría reducir por evaporación natural hasta en **6.469 m³** el volumen de lixiviados.

7.3. TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN LA NUEVA PLANTA DE TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS EXISTENTE

En la actualidad existe una planta de tratamiento de lixiviados por osmosis, con una capacidad de tratamiento media de 1 m³/h.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



Fig 3: *Planta actual del Depósito Controlado. Ubicación de la planta de tratamiento de lixiviados existente*

El número de horas de funcionamiento de esta planta de tratamiento por ósmosis se fijará de modo que pueda tratar el volumen anual de lixiviados generados que no sea tratado en la nueva planta de tratamiento evaporativa a construir, y que no se eliminen por evaporación natural en la balsa de lixiviados.

En la relación siguiente se resumen estos datos:

- Cantidad de lixiviados anuales generados en Fase III y Fase IV ..... 57.971 m³
- Tratamiento de lixiviados en planta evaporativa a construir ..... - 48.400 m³
- Lixiviados evaporados en balas de lixiviados a proyectar ..... - 6.469 m³
- Cantidad de lixiviados a tratar en planta de ósmosis existente ..... **3.102 m³**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Por lo tanto, la cantidad anual de lixiviados a tratar en la planta de tratamiento por ósmosis existente es de 3.102 m³. Como la capacidad de tratamiento media es de aproximadamente 1 m³/h, entonces el régimen de funcionamiento de la planta es de **3.102 h/año**.

8. CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA CAPACIDAD RESISTENTE DEL TUBO DE POLIPROPILENO PARA EL ALOJAMIENTO DE LA IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS.

En este apartado se ha realizado una comprobación tensional de la capacidad mecánica de los tubos de polipropileno de 1.200 mm de diámetro dispuestos sobre el caballón para la protección de la impulsión de lixiviados.

El cálculo de los tubos se realiza considerando su colocación en zanja terraplenada, con dos hipótesis extremas de cálculo.

- Hipótesis 1 en la cual la cota roja del terreno es mínima y por tanto las cargas del tráfico influyen de una manera más notoria sobre la conducción.

- Hipótesis 2 para la cual la cota roja del terreno es máxima, en la que aunque el relleno superior del terreno amortigua las cargas de tráfico, se deben considerar la sobrecarga debida al peso propio de las tierras sobre la tubería.

La altura máxima de residuos sobre la proyección horizontal del tubo es de 50 metros.

8.1. DATOS DE DISEÑO

8.1.1. Características del tubo y de la instalación

8.1.1.1. Características del tubo

Las características de diseño de la conducción son las siguientes:

- Tipo de conducción: saneamiento sin presión (Tubos según norma ATV-A-127)
- Material del tubo: Polipropileno SN16
- Diámetro nominal: D_n = 1.200 mm
- Diámetro exterior: D_e = 1.203,6 mm
- Espesor: e=83,80 mm
- Diámetro interior: D_i= 1.036,0 mm
- Radio medio: r_m= 559,9 mm
- Módulo de elasticidad:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- E_t^*=1.200 N/mm² (largo plazo)
- E_t=1.200 N/mm² (corto plazo)

- Peso específico: γ_R.=9,0 kN/m²
- Esfuerzo tang. maximo:
  - σ_R^*= 17,0 N/mm² (largo plazo)
  - σ_R=39,0 N/mm² (corto plazo)
- Presión agua interior: P_i = 0 bar
- Presión agua exterior: Hipótesis 1: P_e= 0 bar, Hipótesis 2: P_e= 0,9 bar

8.1.1.2. Características de la instalación

- Instalación en zanja terraplenada
- Altura del recubrimiento del terraplén: Hipótesis 1, H_1= 0,10 m, Hipótesis 2, H_1= 50,00 m
- Altura del recubrimiento del material granular por encima de la generatríz:H_2= 0,15 m
- Anchura de la zanja a la altura de la generatriz superior del tubo: B=4,60 m
- Ángulo de inclinación de la zanja: β=45º
- Apoyo sobre material granular compactado (Tipo I)
- Ángulo de apoyo sobre material granular: 2α=120º
- Tipo de relleno de material de recubrimiento de terraplén: Medianamente cohesivo
- Tipo de relleno de material granular por encima de generatriz :No cohesivo
- Relleno de la zanja por capas solo en la zona del tubo
- Peso específico de la tierra de relleno superior del tubo: γ_1=10,00 kN/m³
- Peso específico del material granular hasta generatriz del tubo: γ_2=20 kN/m³
- Ángulo de rozamiento interno de las tierras de relleno: ρ= 20º
- Módulos de compresión del relleno:
  - E_1= 0,6 N/mm² (relleno de residuos y suelos con mezclas de componentes orgánicos, relleno medianamente cohesivo compactado al 85%)
  - E_2= 16 N/mm² (relleno de gravas, relleno no cohesivo compactado al 95%)
- Módulos de compresión del terreno:
  - E_3= 4 N/mm² (caballón de arcilla, terreno cohesivo compactado al 95%)
  - E_4= 4 N/mm² (caballón de arcilla, terreno cohesivo compactado al 95%)

G. Suelo	85%	90%	92%	95%	97%	100%
G1	2,5	6	9	16	23	40
G2	1,2	3	4	8	11	20
G3	0,8	2	3	5	8	14
G4	0,6	1,5	2	4	6	10

Tabla 1. Módulos de compresión en función del tipo de suelo (N/mm²) y la compactación proctor normal (%)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

8.1.1.3. Sobrecargas de cálculo

- Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: pesado (60 T)
  - Número de ejes de los vehiculos: 3
  - Distancia entre ruedas: a= 2,00 m
  - Distancia entre ejes: b=2,00 m
  - Sobrecarga concentrada: P_c=100 kN
- Sobrecarga repartida: P_d= 0 kN
- Zona no pavimentada

8.2. EXPRESIONES MATEMÁTICAS EMPLEADAS

8.2.1. Determinación de las acciones

8.2.1.1. Determinación de la presión vertical de las tierras

$$P_E=(C_z\times\gamma_1\times H_1+C_n\times\gamma_2\times H_2)$$

donde

P_E: es la presión vertical sobre el tubo debido a la carga de tierras (KN/m^2)

C_z: es el coeficiente de carga de las tierras del relleno superior

C_n: es el coeficiente de carga de las tierras del relleno granular hasta generatriz

H_1: es la altura del relleno superior de tierras

H_2: es la altura del relleno granular por encima de la generatriz superior del tubo

γ_1: densidad del material de relleno superior de tierras

γ_2: densidad del material granular por encima de la generatriz superior del tubo

El coeficiente C_z se calcula mediante las ecuaciones siguientes:

$$C_z=1-\frac{\beta}{90}\times(1-\chi)$$

Donde $\chi=\frac{1-e^{-2\times(H/B)\times K_1\times tg\rho'}}{2\times(H/B)\times K_1\times tg\rho'}$

K_1: relación entre carga horizontal y vertical producida por el relleno. K_1= 0,50

El coeficiente C_n se calcula mediante las ecuaciones siguientes:

$$C_n=1-\frac{\beta}{90}\times(1-C_{n90})$$

Donde $C_{n90}=e^{-2\times(H/B)\times K_1\times tg\rho'}$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El ángulo de rozamiento ρ' se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

- Relleno de zanja por capas compactada normalmente (sin verificación del grado de compactación): ρ'= 2/3 x ρ
- Relleno de zanja compactando por capas en la zona del tubo y sin compactar el resto de la zanja: ρ'= 1/3 x ρ
- Zanja entibada, sin compactado posterior a la retirada de las tablas: ρ'= 0
- Relleno de zanja compactando por capas en toda la altura de la zanja y con verificación del grado de compactación mayor o igual al 100%: ρ'= ρ

En este caso estimamos que cumplimos la segunda hipótesis (relleno de zanja compactando por capas en la zona del tubo y sin compactar el resto de la zanja) por lo que entonces ρ'= 1/3 x ρ = 6,33 º.

8.2.1.2. Determinación de la carga vertical debida al tráfico

La presión vertical sobre un tubo enterrado debida a las sobrecargas concentradas se calculará mediante la siguiente expresión:

$$P_v=\alpha_F \times P_F \times \varphi$$

Donde:

P_v: es la presión vertical sobre el tubo debida a las sobrecargas concentradas (KN/m^2)

P_F: es el valor de la sobrecarga concentrada, en KN. En caso de vehículos, se toma la sobrecarga máxima por rueda según la expresión de Boussinesq

$$P_F=\frac{F_A}{r_A^2\times\pi}\times\left[1-\left(\frac{1}{1+\left(\frac{r_A}{H_1+H_2}\right)^2}\right)^{3/2}\right]+\frac{3\times F_E}{2\times\pi\times(H_1+H_2)}\times\left[\frac{1}{1+\left(\frac{r_E}{H_1+H_2}\right)^2}\right]^{5/2}$$

Donde los coeficientes F_A, F_E, r_A y r_E se obtienen de la tabla siguiente dependiendo del tipo de vehículo pesado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Vehículo Peso Total (T)	F_A (KN)	F_E (KN)	r_A (m)	r_E (m)
60	100	500	0,25	1,82
39	65	350	0,21	1,82
30	50	250	0,18	1,82
26	50	250	0,18	1,82
12	40	80	0,15	2,26

Tabla 2. Cargas por tipología de vehículos

α_F: Factor de corrección de Boussinesq

$$\alpha_F = 1 - \frac{0{,}90}{0{,}90 + \frac{4\times(H_1+H_2)^2+(H_1+H_2)^6}{1{,}1\times\left(\frac{D_e+D_i}{2}\right)^{2/3}}}$$

φ: es el coeficiente de impacto para sobrecargas móviles, obtenido de la tabla siguiente:

Tráfico (T)	φ
60	1,2
39	1,4
30	1,4
26	1,4
12	1,5

Tabla 3. Factor de choque

8.2.2. Distribución de las cargas

8.2.2.1. Corrección del módulo de deformación E_2

a) Debido a la estrechez de la zanja

$$\alpha_B = 1 - \left(4 - \frac{B}{D}\right)\times\frac{1-\alpha_{Bi}}{3} \le 1 \quad \text{si } \frac{B}{D} < 4$$

$$\alpha_B = 1 \quad \text{si } \frac{B}{D} \ge 4$$

El ángulo de rozamiento α_{Bi} dependerá del tipo de compactación de la zanja:

- Relleno de zanja por capas compactada normalmente (sin verificación del grado de compactación): α_{Bi} = 2/3
- Relleno de zanja compactando por capas en la zona del tubo y sin compactar el resto de la zanja: α_{Bi} = 1/3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Zanja entibada, sin compactado posterior a la retirada de las tablas: $\alpha_{Bi} = 0$
- Relleno de zanja compactando por capas en toda la altura de la zanja y con verificación del grado de compactación mayor o igual al 100%: $\alpha_{Bi} = 1$

En este caso estimamos que cumplimos la segunda hipótesis (relleno de zanja compactando por capas en la zona del tubo y sin compactar el resto de la zanja) por lo que entonces $\alpha_{Bi} = 0{,}333$.

b) Debido a la influencia del agua freática

$$f=\frac{D_{pr}-75}{20}\leq 1$$

Donde D_{pr} es el grado de compactación del material del relleno, que en nuestro caso será $D_{pr}= 95\%$

En el caso de no haber nivel freático, el valor de f será igual a 1

Con estos parámetros se obtiene el módulo de deformación E'_2

- Para el caso de las tensiones se adopta: $E'_2 = f \times \alpha_B \times E_2$
- Para el caso de las deformaciones se adopta: $E'_2 = 2/3 \times f \times \alpha_B \times E_2$

8.2.2.2. Relación de rigidez entre el tubo y el relleno

La rigidez del tubo viene definida por la siguiente expresión

$$S_R=\frac{E_t\times I}{r_m^3}$$

donde

E_I: es el módulo de elasticidad del material del tubo (N/mm^2)

I: es el momento de inercia, calculado como $I=\frac{e^3}{12}$ (mm^4/mm)

r_m: es el radio medio (mm)

El factor de corrección de la rigidez en la zona de influencia viene determinado por la siguiente expresión:

$$\tau=\frac{1{,}44}{\Delta f+(1{,}44-\Delta f)\times\frac{E'_2}{E_3}}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Donde:

$$\Delta f = \frac{\frac{B}{D}-1}{1{,}154+0{,}444\times\left(\frac{B}{D}-1\right)} \leq 1{,}44$$

La rigidez horizontal del relleno de la zona hasta la clave del tubo, vendrá determinado por la expresión:

$$S_{BH}=0{,}6\times\tau\times E'_2\ (N/mm^2)$$

Y la rigidez del sistema tubo-suelo se obtendrá mediante la expresión:

$$V_R=\frac{S_R}{S_{BH}}$$

Dependiendo del valor de V_R se obtiene el valor del coeficiente K_2 que relaciona la presión lateral en el tubo con la presión vertical del relleno granular, con los valores de la tabla siguiente:

Grupo de suelo	K_2 con $V_R>0,1$	K_2 con $V_R\leq 0,1$
G1.No cohesivo	0,5	0,4
G2.Poco cohesivo	0,5	0,3
G3.Medianamente cohes.	0,5	0,2
G4.Cohesivo	0,5	0,1

Tabla 4. Coeficiente de empuje lateral del material granular de relleno

La rigidez vertical del relleno de la zona hasta la clave del tubo, vendrá determinado por la expresión:

$$S_{BV}=\frac{E'_2}{a}(N/mm^2)$$

Donde a es el coeficiente de descarga relativa, adoptando a= 1,00

El coeficiente de reacción del relleno lateral del tubo se calcula mediante la expresión:

$$K^*=\frac{C_{h1}}{V_{RB}-C_{h2}}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

donde:

C_{h1} es el factor de deformación horizontal debido a q_v

C_{h2} es el factor de deformación horizontal debido a q_{ht}

Ángulo de apoyo 2α	C_{v1}	C_{h1}	C_{v2}	C_{h2}
60	-0,1053	0,1026	0,0640	-0,0658
90	-0,0966	0,0956	0,0640	-0,0658
120	-0,0893	0,0891	0,0640	-0,0658
180	-0,0833	0,0833	0,0640	-0,0658

Tabla 5. Factores de deformación

El coeficiente de deformación del diámetro vertical se determina mediante la expresión:

$$C_v^* = C_{v1} + C_{v1} + K^*$$

Y la relación de rigideces entre el tubo y el relleno, finalmente se obtiene mediante la expresión:

$$V_S = \frac{S_R}{|C_v^*| \times S_{Bv}}$$

8.2.2.3. Factores de concentración

El valor del factor máximo de concentración viene determinado según la expresión:

$$\max\lambda = 1 + \frac{\frac{H_1+H_2}{D}}{\frac{3,5}{a'} + \frac{2,2}{\frac{E_4}{E_1}\times(a'-0,25)} + \frac{H_1+H_2}{D}\times\left(\frac{0,62}{a'} + \frac{1,6}{\frac{E_4}{E_1}\times(a'-0,25)}\right)}$$

Donde $a' = a \times \frac{E_1}{E_2} > 0,25$

El factor de concentración por encima del tubo se determina por la expresión:

$$\lambda_R = \frac{\max\lambda \times V_S + \frac{V_{S1}}{1-\lambda_0}\times\lambda_0\times(\max\lambda-1)}{V_S + \frac{V_{S1}}{1-\lambda_0}\times(\max\lambda-1)} \leq 4$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Donde $\lambda_0 = \frac{4 \times K_2}{3 + K_2}$ y $V_{S1} = \frac{1 - K_2}{1 - \frac{1}{4 \times a'}}$

Se calcula el factor de concentración en el terreno junto al tubo con la siguiente expresión:

$$\lambda_B = \frac{4 - \lambda_R}{3}$$

Este valor obtenido del factor de concentración debe estar contenido entre los siguientes valores límite:

- Valor límite superior

$$\lambda_{f0} = 4 - 0{,}15 \times H \quad \text{si} \quad H \leq 10 \text{ m}$$
$$\lambda_{f0} = 2{,}50 \quad \text{si} \quad H > 10 \text{ m}$$

- Valor límite inferior

$$\lambda_{fu} = \frac{1 - e^{\frac{-2 \times (H_1 + H_2) \times 0{,}5 \times tg\rho}{D}}}{\frac{2 \times (H_1 + H_2) \times 0{,}5 \times tg\rho}{D}}$$

8.2.2.4. Cargas actuantes sobre el tubo

La carga vertical aplicada sobre el tubo, para el caso de una zanja terraplenada como es el caso que nos ocupa, viene determinada por la expresión:

$$q_{vt} = \lambda_{RG} \times (C_z + \gamma_1 \times H_1 + C_z + \gamma_2 \times H_2) + P_V \ \text{(KN/m²)}$$

La carga horizontal sobre la tubería se compone de la parte q_h consecuencia de la carga vertical del relleno, y en determinados casos de la reacción q_h* debida a la deformación del tubo.

La componente horizontal debida a la carga vertical del relleno se determina por la expresión siguiente:

$$q_h = K_2 \times \lambda_B \times (C_z + \gamma_1 \times H_1 + C_n + \gamma_2 \times H_2) + K_2 \times \gamma_1 \times \frac{D}{2} \ \text{(KN/m²)}$$

La componente horizontal debido a la deformación del tubo se determina por la expresión siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

$$q_h^* = (q_{vt} - q_h) \times K \ (KN/m^2)$$

8.2.3. Determinación de las solicitaciones

8.2.3.1. Esfuerzos

A) Determinación de los momentos flectores circunferenciales.

a) Por carga vertical, q_{vt}

$$M_{qvt} = m_{qvt} \times q_{vt} \times r_m^2$$

Donde:

m_{qvt} es el coeficiente de momento

b) Por carga horizontal, q_h

$$M_{qh} = m_{qh} \times q_h \times r_m^2$$

Donde:

m_{qh} es el coeficiente de momento

c) Por reacción horizontal, q_h^*

$$M_{qh}^* = m_{qh}^* \times q_h^* \times r_m^2$$

Donde:

m_{qh}^* es el coeficiente de momento

d) Por peso propio del tubo

$$M_g = m_g \times \gamma_R \times e \times r_m^2$$

Donde:

m_g es el coeficiente de momento

γ_R es el peso específico del material del tubo (KN/m^3).

e es el espesor del tubo (m)

e) Por el peso del agua, considerando el tubo lleno

$$M_a = m_w \times \gamma_W \times r_m^3$$

Donde:

M_w es el coeficiente de momento

El **momento flector total** será igual a :

$$M = M_{qvt} + M_{qh} + M_{qh}^* + M_g + M_w + M_{pa}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Para cada caso debe calcularse el momento flector en clave, riñones y base.

B) Determinación de las fuerzas axiles.

a) Por carga vertical, q_{vt}

$$N_{vt} = n_{vt} \times q_{vt} \times r_m$$

Donde:

n_{vt} es el coeficiente de axil

b) Por carga horizontal, q_h

$$N_{qh} = n_{qh} \times q_h \times r_m$$

Donde:

n_{qh} es el coeficiente de axil

c) reacción horizontal, q_h*

$$N_{qh}^* = n_{qh}^* \times q_{ht} \times r_m$$

Donde:

n_{qh}* es el coeficiente de axil

d) peso propio del tubo, g

$$N_g = n_g \times \gamma_R \times e \times r_m$$

Donde:

n_g es el coeficiente de axil

γ_R es el peso específico del material del tubo (KN/m^3).

e es el espesor del tubo (m)

e) Por el peso del agua, considerando el tubo lleno

$$N_w = n_w \times \gamma_w \times r_m^2$$

Donde:

n_w es el coeficiente de axil

El **esfuerzo axil total** será igual a :

$$N = N_{qvt} + N_{qh} + N_{qh}^* + N_g + N_w$$

Para cada caso debe calcularse el esfuerzo axil en clave, riñones y base.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los coeficientes de axil y momento vienen detallados dependiendo del tipo de apoyo del tubo en la zanja y del ángulo de apoyo en la tabla 12.8 del libro Manual de Saneamiento Uralita de Aurelio Hernández Muñoz y Aurelio Hernández Lehman.

8.2.3.2. Cálculo de las tensiones

$$\sigma = \frac{N}{S} \pm \frac{M \times 100}{W} \times \alpha_k \times 10$$

donde:

M es la suma de momentos por unidad de longitud

N es la suma de fuerzas axiles por unidad de longitud

S es el área de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud (cm^2/cm)

$$S = 100 \text{ x } e$$

W es el momento resistente de la sección (cm^3/cm)

$$W = 100 \text{ x } e^2/6$$

α_k es un factor de corrección por curvatura, que tiene en cuenta las fibras periféricas interiores, $\alpha_{ki} = 1 + \frac{1}{3} \times \frac{e}{r_m}$, y las exteriores, $\alpha_{ke} = 1 - \frac{1}{3} \times \frac{e}{r_m}$

8.2.3.3. Cálculo de la deformación.

La variación del diámetro vertical vendrá determinada por la expresión

$$\Delta D_v = C_v * \times \frac{q_{vt} - q_h}{S_R} \times 2 \times r_m ,$$

La deformación relativa viene determinada por la expresión

$$\delta_v = \Delta D_v \times \frac{100}{2 \times r_m}$$

debiendo este valor ser menor o igual al 6% a largo plazo

8.2.4. <u>Definición de los coeficientes de seguridad</u>

8.2.4.1. Verificación del esfuerzo tangencial

$$\upsilon = \frac{\sigma_t}{\sigma}$$

donde:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

σ_t es el valor del esfuerzo tangencial de diseño a flexión - tracción

El valor del coeficiente de seguridad obtenido debe ser mayor de 2,5 tanto a corto como a largo plazo.

8.2.4.2. Comprobación de la estabilidad dimensional. Cálculo de la presión crítica de colapsado

a) Cálculo de la presión del terreno

$$critq_{vt} = 2 \times \sqrt{S_t \times S_{sh}}$$

El coeficiente de seguridad al aplastamiento es:

$$\eta_1 = \frac{critq_{vt}}{q_{vt}}$$

b) Cálculo de la presión exterior del agua

$$critp_e = \alpha_d \, x \, S_t$$

donde:

α_d es el coeficiente de penetración

El coeficiente de seguridad al aplastamiento resulta:

$$\eta_2 = \frac{critP_e}{P_e}$$

P_e es la presión exterior del agua, o presión hidrostática, referida al eje del tubo (N/mm^2), que se calcula :

$$P_e = \gamma_a \times \left(H_a + \frac{D_n}{2} \right) \times 10^{-3}$$

γ_a es el peso específico del agua (10 KN/m^3)

H_a es la altura del nivel freático sobre la clave del tubo (m)

D_n es el diámetro nominal del tubo (m)

c) Acción simultanea de la presión del suelo y del agua externa

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$\eta_3 = \frac{1}{\frac{q_{vt}}{critq_{vt}} + \frac{P_e}{critP_e}}$$

8.3. APLICACIÓN NUMÉRICA DEL CÁLCULO MECÁNICO A LA CONDUCCIÓN PROYECTADA

En el presente apartado se adjuntan los resultados obtenidos mediante el programa, por el cual se ha realizado el cálculo mecánico de la conducción proyectada en PP Ø1200 con una rigidez de cálculo S_n= 16 KN/m².

Se realizará la comprobación tensional y de deformaciones de la conducción para la hipótesis 1 en la cual la cota roja del terreno es mínima y por tanto las cargas del tráfico influyen de una manera más notoria sobre la conducción.

También se realizará la comprobación tensional y de deformaciones de la conducción para la cual la cota roja del terreno es máxima (Hipótesis 2), en la cual aunque el relleno superior del terreno amortigua las cargas de tráfico, se deben considerar la sobrecarga debida al peso propio de las tierras sobre la tubería

En los apartados siguientes se detallan los valores de diseño estimados para el cálculo, y los resultados obtenidos para las dos hipótesis propuestas

8.3.1. Determinación de las acciones del tubo

8.3.1.1. Presión vertical de las tierras

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Debida a las tierras P_E	3,88 kN/m²	322,52 kN/m²
Debida a sobrecargas concentradas: P_v	75,06 kN/m²	0,14 kN/m²
Presión vertical total sobre el tubo: q_{vt}	83,1500 kN/m²	261,8648 kN/m²

Tabla 6. Presión vertical de las tierras

8.3.1.2. Presión lateral de las tierras

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo q_{ht}	5,4611 kN/m²	180,5199 kN/m²

Tabla 7. Presión lateral de las tierras

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

8.3.1.3. Presión lateral por deformación del tubo

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Reacción máxima lateral por deformación del tubo q_{ht}	57,0345 kN/m^2	59,7186 kN/m^2

Tabla 8. Presión lateral por deformación del tubo

8.3.1.4. Deformación relativa

	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Valor límite
Deformación relativa δ_v	1,102 % corto plazo 1,102 % largo plazo **ADMISIBLE**	1,360 % corto plazo 1,360 % largo plazo **ADMISIBLE**	$\delta v < 6\%$

Tabla 9. Deformación relativa

8.3.1.5. Momentos flectores circunferenciales

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Debidos a la presión total sobre el tubo M_{qvt}		
En Clave: M_{qvt} (Clave)	6,803 kNxm/m	21,426 kNxm/m
En Riñones: M_{qvt} (Riñones)	-6,908 kNxm/m	-21,754 kNxm/m
En Base: M_{qvt} (Base)	7,168 kNxm/m	22,575 kNxm/m
Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (M_{qh})		
En Clave: M_{qh} (Clave)	-0,428 kNxm/m	-14,148 kNxm/m
En Riñones: M_{qh} (Riñones)	0,428 kNxm/m	14,148 kNxm/m
En Base: M_{qh} (Base)	-0,428 kNxm/m	-14,148 kNxm/m
Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (M_{qh}*)		
En Clave: M_{qh}* (Clave)	-3,236 kNxm/m	-3,389 kNxm/m
En Riñones: M_{qh}* (Riñones)	3,719 kNxm/m	3,894 kNxm/m
En Base: M_{qh}* (Base)	-3,236 kNxm/m	-3,389 kNxm/m
Debidos al propio peso del tubo (M_g)		
En Clave: M_g (Clave)	0,090 kNxm/m	0,090 kNxm/m
En Riñones: M_g (Riñones)	-0,104 kNxm/m	-0,104 kNxm/m
En Base: M_g (Base)	0,123 kNxm/m	0,123 kNxm/m
Debidos al peso del agua (M_w)		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
En Clave: M_w (Clave)	0,327 kNxm/m	0,327 kNxm/m
En Riñones: M_w (Riñones)	-0,378 kNxm/m	-0,378 kNxm/m
En Base: M_w (Base)	0,445 kNxm/m	0,445 kNxm/m
Momento flector total (M)		
En Clave: M (Clave)	3,556 kNxm/m	4,307 kNxm/m
En Riñones: M (Riñones)	-3,243 kNxm/m	-4,195 kNxm/m
En Base: M (Base)	4,072 kNxm/m	5,607 kNxm/m

Tabla 10. Momentos flectores circunferenciales

8.3.1.6. Fuerzas axiles

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Debidas a la presión vertical total sobre el tubo (N_{qvt})		
En Clave: N_{qvt} (Clave)	1,257 kN/m	3,959 kN/m
En Riñones: N_{qvt} (Riñones)	-46,556 kN/m	-146,618 kN/m
En Base: N_{qvt} (Base)	-1,257 kN/m	-3,959 kN/m
Debidos a la presión lateral del relleno sobre el tubo (N_{qh})		
En Clave: N_{qh} (Clave)	-3,058 kN/m	-101,073 kN/m
En Riñones: N_{qh} (Riñones)	0 kN/m	0 kN/m
En Base: N_{qh} (Base)	-3,058 kN/m	-101,073 kN/m
Debidos a la reacción máxima lateral del suelo a la altura del centro del tubo (N_{qh}*)		
En Clave: N_{qh}* (Clave)	-18,426 kN/m	-19,293 kN/m
En Riñones: N_{qh}* (Riñones)	0 kN/m	0 kN/m
En Base: N_{qh}* (Base)	-18,426 kN/m	-19,2393 kN/m
Debidos al propio peso del tubo (N_g)		
En Clave: N_g (Clave)	0,106 kN/m	0,106 kN/m
En Riñones: N_{tg} (Riñones)	-0,663 kN/m	-0,663 kN/m
En Base: N_g (Base)	-0,106 kN/m	-0,106 kN/m
Debidos al peso del agua (N_w)		
En Clave: N_w (Clave)	1,920 kN/m	1,920 kN/m
En Riñones: N_w (Riñones)	0,661 kN/m	0,661 kN/m
En Base: N_w (Base)	4,224 kN/m	4,224 kN/m
Fuerza axil total (N)		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
En Clave: N (Clave)	-18,201 kN/m	-114,382 kN/m
En Riñones: N (Riñones)	-46,559 kN/m	-146,621 kN/m
En Base: N (Base)	-18,622 kN/m	-120,206 kN/m

Tabla 11. Fuerzas axiles en la tubería

8.3.1.7. Esfuerzos tangenciales

	Hipótesis 1	Hipótesis 2
En Clave	3,4071 kN/mm²	5,2281 kN/mm²
En Riñones	3,1883 kN/mm²	5,1551 kN/mm²
En Base	3,8750 kN/mm²	6,4641 kN/mm²

Tabla 12. Esfuerzos tangenciales máximos en la tubería

8.3.1.8. Verificación del esfuerzo tangencial

	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Valor límite
En Clave	11,4468 corto plazo 4,9896 largo plazo **ADMISIBLE**	7,4598 corto plazo 3,2517 largo plazo **ADMISIBLE**	> 2,5
En Riñones	12,2323 corto plazo 5,3320 largo plazo **ADMISIBLE**	7,5654 corto plazo 3,2977 largo plazo **ADMISIBLE**	> 2,5
En Base	10,0645 corto plazo 4,3871 largo plazo **ADMISIBLE**	6,0334 corto plazo 2,6299 largo plazo **ADMISIBLE**	> 2,5

Tabla 13. Coeficientes de Seguridad a rotura

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

8.3.1.9. Verificación de la estabilidad

	Hipótesis 1	Hipótesis 2	Valor límite
Debido al terreno	30,3210 **ADMISIBLE**	9,1958 **ADMISIBLE**	> 2,5
Debido a la presión ext. de agua	-	11,4050 corto plazo 14,0138 corto plazo **ADMISIBLE**	> 2,5
Debido al terreno y al agua	30,3210 **ADMISIBLE**	5,0910 corto plazo 5,5524 corto plazo **ADMISIBLE**	> 2,5

Tabla 14. Coeficientes de Seguridad aplastamiento

En todos los casos la tubería proyectada es una **TUBERÍA VÁLIDA** y soporta las cargas que están aplicadas.

9. JUSTIFICACIÓN DE LA LOSA DE APOYO DE LOS TUBOS DE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

9.1. CARGAS TRANSMITIDAS AL MACIZO DE ANCLAJE

Las principales cargas transmitidas a la losa de hormigón corresponderán al peso propio del tubo de polipropileno y al peso propio de los residuos depositados sobre la losa de hormigón.

El tubo de polipropileno tiene un peso unitario de 259,20 kg/m. La longitud total del tubo apoyado sobre el talud del caballón es de 56 m por lo que el peso total será de 14.515 kg

La dirección de la fuerza debida al peso propio de los tubos llevará la dirección del talud del caballón (2H/1V), con un ángulo con la horizontal de 26,56 º, por lo que la fuerza tendrá una componente horizontal de 14.515 x cos 26,56º = 12.983 kg y una componente vertical de 14.515 x sen 26,56º = 6.490 kg

Se ha supuesto que todo el peso de los tubos se transmite a un único punto de apoyo quedando por tanto del lado de la seguridad, despreciando el efecto favorable de las reacciones del terreno del talud del caballón a lo largo de la generatriz apoyada de los tubos.

Se considerará adicionalmente el peso de los residuos sobre la losa de hormigón, suponiendo una altura máxima de residuos sobre la losa de hormigón de 50,00 m con una densidad aproximada de 1.000 kg/m³ (considerando la densidad de residuos y la densidad del material de cubrición), lo que supone una carga repartida vertical de 50.000 kg/m².

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

9.2. JUSTIFICACIÓN DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA DE HORMIGÓN EN MASA

Es necesario colocar una losa para la sustentación del tubo y protección de la lámina de PEAD, que se justificará en base al "Artículo 58.7. Zapatas de hormigón en masa" de la EHE-08.

En dicho artículo se cita que el momento flector y el esfuerzo cortante mayorado, en la correspondiente sección de referencia, han de producir unas tensiones de tracción por flexión y unas tensiones tangenciales medias cuyo valor ha de ser inferior a la resistencia virtual de cálculo del hormigón a flexotracción y a esfuerzo cortante.

9.2.1. Resistencia a la flexión

Para calcular la resistencia a tracción por flexión se determinan en primer lugar la resistencia media a flexotracción del hormigón fct,m,fl determinada según la siguiente expresión

$$f_{ct,m,fl} = \max\left\{(1{,}6 - h/1000) \times f_{ct,m}\right), f_{ct,m}\}$$

Expresión en la que la resistencia media del hormigón a tracción, viene determinada por la expresión

$$f_{ct,m} = 0{,}30 \times \sqrt[3]{(f_{ck})^2}$$

Donde f_{ck}= 30,00 N/mm², por lo que la resistencia a tracción del hormigón será $f_{ct,m}$ = 2,89 N/mm² = 2.896,5 KN/m²

Si tomamos un espesor de sección de 50 cm (espesor medio del macizo de anclaje) entonces resulta que la expresión [1,6 - h/1000] x $f_{ct,m}$ será igual a:

$$(1{,}60 - 500/1000) \times f_{ct,m} = 1{,}10 \times f_{ct,m}$$

Por lo tanto resulta que $f_{ct,m,fl} = \max\left\{(1{,}10 \times f_{ct,m}\right), f_{ct,m}\} = 1{,}10 \times f_{ct,m}$

El valor de la resistencia media del hormigón a flexotracción tendrá un valor de $f_{ct,m,fl}$ =3.186,15 KN/m²

Las tensiones de tracción por flexión están provocadas por las tensiones de un axil igual a la resultante horizontal de las cargas de los tubos de hormigón, y un momento flector que será igual al

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

axil por la excentricidad, que será la mitad del espesor. Como se ha adoptado un espesor de hormigón de 50 cm, entonces la excentricidad será, e= h/2= 0,25 m

N_d= 1,5 x (12.983 kg) = 19.475 Kg = 194,75 KN
$M_d = N_d$ x h/2 = 194,75 KN x 0,25 m = 48,68 mxKN

La ley de tensiones producida por ambos esfuerzos seguirá la siguiente expresión:

$$\sigma = \frac{N_d}{A} + \frac{M_d \times y}{I}$$

Se adopta una sección de cálculo, en la cual la anchura de aplicación será igual que el espesor de la solera de hormigón (en realidad la anchura, que es variable, es mayor que el canto pero adoptamos este valor calculando las tensiones con un criterio conservador)

Por tanto A= b x h = 0,50 x 0,50 = 0,25 m²
I= 1/12 x A x h² = 1/12 x 0,25 x (0,50)² = 0,005208 m²

La máxima tensión de tracción se producen para un valor de y= h/2 = 0,25 m

Sustituyendo en la expresión de las tensiones se obtiene que

$$\sigma_{max} = \frac{N_d}{A} + 3 \times \frac{N_d}{A} = 4 \times \frac{N_d}{A}$$

La tensión máxima de tracción que se produce en la sección de cálculo, con un área de A = 0,25 m²

$$\sigma_{max} = 4 \times \frac{194{,}75\ KN}{0{,}25\ m^2} = 3.116\ KN/m^2$$

Como se cumple que σ_{max} = 3.116 KN/m² < $f_{ct,m,fl}$ = 3.186 KN/m², se concluye que la solera de hormigón en masa con un espesor medio de 50 cm es capaz de soportar los esfuerzos de flexión sin necesidad de disponer de armaduras.

9.2.2. Resistencia a cortante

Para calcular la resistencia a cortante de la losa se determinan en primer lugar la resistencia media a cortante del hormigón $f_{ct,d}$ determinada según la siguiente expresión

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$f_{ct,d} = \alpha_{ct} \times \frac{f_{ct,k}}{\gamma_c}$$

Expresión en la cual α_{ct}= 1,00 y γ_c= 1,50. La resistencia característica a tracción del hormigón $f_{ct,k}$ viene determinada por la expresión:

$$f_{ct,k} = 0{,}70 \times f_{ct,m} = 0{,}21 \times \sqrt[3]{(f_{ck})^2}$$

Donde f_{ck}= 30,00 N/mm², por lo que la resistencia a tracción del hormigón será $f_{ct,k}$ = 2,02 N/mm² = 2.027,5 KN/m²

El valor de la resistencia de cálculo a tracción del hormigón tendrá un valor de $f_{ct,d}$ =.1.351,68 KN/m²

Las tensiones de cortante están provocadas por las tensiones de un cortante a la sección de referencia igual a la resultante vertical de las cargas del tubo de polipropileno

V_d= 1,5 x 6.490 kg = 9.735 Kg = 97,35 KN

La ley de tensiones tangenciales producida por el cortante seguirá la siguiente expresión:

$$\tau = \frac{3}{2} \times \frac{V_d}{A} \times \left(1 - \frac{4 \times y^2}{h^2}\right)$$

Se adopta una sección de cálculo, en la cual la anchura de aplicación será igual que el espesor de la solera de hormigón (en realidad la anchura, que es variable, es mayor que el canto pero adoptamos este valor calculando las tensiones con un criterio conservador)

Por tanto A= b x h = 0,50 x 0,50 = 0,25 m²

La máxima tensión de tracción se producen para un valor de y= h/2 = 0,25 m

Sustituyendo en la expresión de las tensiones se obtiene que

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{V_d}{A}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La tensión tangencial por cortante que se produce en la sección de cálculo, con un área de A = 0,25 m²

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \times \frac{97{,}35\ KN}{0{,}25\ m^2} = 584{,}10\ KN/m^2$$

Como se cumple que τ_{max} = 584,10 KN/m² < $f_{ct,d}$,= 1.352 KN/m² se concluye que la solera de hormigón en masa con un espesor medio de 50 cm es capaz de soportar los esfuerzos tangenciales de cortante sin necesidad de disponer de armaduras.

9.2.3. Resistencia a punzonamiento

Para calcular la resistencia a punzonamiento de la losa se deberá contrastar que las tensiones tangenciales por punzonamiento serán menores que el doble de la resistencia de tracción de cálculo del hormigón, según la expresión siguiente

$$\tau_d < 2 \times f_{ct,d}$$

Donde $f_{ct,d}$ =.1.351,78 KN/m²

Las tensiones a punzonamiento están provocadas por las tensiones provocadas por la resultante vertical de las cargas del tubo de polipropileno, a la cual añadiremos el peso de los residuos sobre la sección (el peso de los residuos se aplicará en una superficie igual a la sección de referencia, con un área de 0,50x0,50 m² = 0,25 m²)

V_d= 1,5 x (6.490 kg + 0,50 m x 50.000 kg/m) = 47.235 Kg = 472,35 KN

La ley de tensiones por punzonamiento, se determinan según la siguiente expresión:

$$\tau_d = \frac{V_d}{A}$$

Se adopta una sección de cálculo, en la cual la anchura de aplicación será igual que el espesor de la solera de hormigón (en realidad la anchura, que es variable, es mayor que el canto pero adoptamos este valor calculando las tensiones con un criterio conservador)

Por tanto A= b x h = 0,50 x 0,50 = 0,25 m²

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La tensión de punzonamiento que se produce en la sección de cálculo, con un área de A = 0,25 m²

$$\tau_d = \frac{472{,}35\ KN}{0{,}25\ m^2} = 1.889{,}40\ KN/m^2$$

Como se cumple que $\tau_d = 1.889{,}40\ KN/m^2 < 2 \times f_{ct,d,} = 2.703{,}56\ KN/m^2$ se concluye que la solera de hormigón en masa con un espesor medio de 50 cm es capaz de soportar los esfuerzos de punzonamiento sin necesidad de disponer de armaduras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº 5.- CÁLCULOS DE DESGASIFICACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº5: CÁLCULOS DE DESGASIFICACIÓN. APROVECHAMIENTO DEL BIOGÁS

1. INTRODUCCIÓN. 3
2. ANTECEDENTES 3
3. OBJETO DEL PROYECTO. 4
4. NORMATIVA 5
4.1. LEGISLACIÓN COMUNITARIA 5
4.2. LEGISLACIÓN ESTATAL 5
4.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA 6
5. GENERALIDADES DE LA DESGASIFICACIÓN EN VERTEDEROS 7
5.1. INTRODUCCIÓN 7
5.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FORMACION DEL GAS 8
5.3. RIESGOS DE LA PRODUCCION Y EMISION DE GAS DE VERTEDERO 9
6. CALCULOS DE LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS Y SU CAPTACIÓN 10
6.1. PARÁMETROS DE BIOGÁS 10
6.2. CÁLCULO DE EMISIONES 11
6.3. METODOLOGIA APLICADA EN LA EMISIÓN DE GASES 12
6.4. DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS DEL MODELO 14
7. INFRAESTRUCTURA DE CAPTACION DE BIOGÁS EN EL VERTEDERO 20
7.1. INTRODUCCIÓN 20
7.2. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE BIOGÁS 21
7.3. INSTALACIÓN DE VALORIZACIÓN DEL BIOGÁS 22
7.4. INSTALACIÓN DE COMBUSTIÓN DE BIOGÁS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA 23
8. RESUMEN DE CAPTACION DE BIOGÁS, CONSUMOS Y EXCEDENTES 24
9. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE INYECCIÓN DE BIOMETANO A LA RED DE GAS NATURAL 27
9.1. INTRODUCCIÓN 27
9.2. OBJETIVO 27
9.3. CAUDAL DE DISEÑO 27
9.4. DESCRIPCION DE INSTALACIONES 27
9.5. REQUERIMIENTOS DE BIOMETANO PARA SU INYECCION EN LA RED DE GAS NATURAL 29
9.6. GARANTÍAS 29
9.7. ALCANCE DE SUMINISTRO 29
9.8. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 30

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

9.9. LOCALIZACION DE LAS INSTALACIONES DENTRO DEL COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL..... 30

APÉNDICE Nº1: CÁLCULO ALTURA ANTORCHA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº5: CÁLCULOS DE DESGASIFICACIÓN. PROVECHAMIENTO DEL BIOGÁS

1. INTRODUCCIÓN.

La Mancomunidad del Sur elaboró proyecto básico de red de desgasificación del Depósito Controlado en base a la propuesta remitida a CLIMA 2017 y proyecto básico de planta de tratamiento de lixiviados que permita ofrecer una solución global al problema de gestión de lixiviados existente en las instalaciones.

El solapamiento de las actuaciones de construcción del nuevo vaso y sellado y desgasificación de la Fase III se encuentra justificada tanto a efectos económicos, por el importante ahorro de costes que supondrá el empleo de tierras de excavación excedentarias de la construcción del nuevo vaso en el sellado de la fase activa del DC, como en términos medioambientales por la captación y aprovechamiento energético del biogás que se produce en la fase de operación, reducción de la infiltración de lixiviados, etc, siendo además obligación para el titular de la Autorización Ambiental Integrada.

Se advierte de la necesidad de acometer ambas actuaciones de manera urgente ante la perspectiva de vida útil restante del vertedero y la inexistencia de instalaciones alternativas para el tratamiento y eliminación de residuos domésticos de la Mancomunidad y los graves problemas de gestión y tratamiento de lixiviados y emisiones difusas de gases de efecto invernadero generados por la actual fase operativa del DC Pinto.

2. ANTECEDENTES

En el depósito controlado de la Mancomunidad del Sur existe un sistema de valorización de biogás que generará la electricidad usada en la instalación. Este sistema de generación de electricidad consta de unos motores alternativos que, mediante la combustión del biogás obtenido de la instalación, generan la electricidad que dará servicio a los demás equipos del depósito.

En caso de fallo de alguno de los motores existen unas antorchas de emergencia que se harán cargo de la combustión del biogás destinado a estos motores.

Debido al sellado de la fase III, se amplía la cantidad de biogás que será captado. Los motores que existen en la instalación no son capaces de valorizar todo el biogás que se obtiene,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

esto implicará la instalación de una Planta de Inyección del Biogás en la Red de Gas Natural (planta no diseñada en el presente proyecto) y de unas antorchas no sistemáticas como sistema de emergencia.

3. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto tiene por objeto la definición de las actuaciones del sistema de desgasificación y aprovechamiento energético del biogás producido en la fase III del depósito controlado de la Mancomunidad del Sur en los términos municipales de Pinto y Getafe.

El sistema adoptado para la desgasificación consiste en la implantación de un sistema de recolección y aspiración capaz de aprovechar al máximo el biogás captado durante la explotación del vertedero, y su conducción hasta la planta de Biopinto donde se convertirá en energía eléctrica mediante los 10 motores de combustión interna, así como la instalación de los equipos PARA EL APROVECHAMIENTO DE BIOGÁS DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE PINTO MEDIANTE LA INYECCIÓN DE BIOMETANO EN RED DE GAS con las antorchas de emergencia necesarias.

Esta obra se realiza para reducir las emisiones actuales de efecto invernadero, para el cual se realiza el sistema de desgasificación durante el periodo de explotación, en paralelo se estará produciendo energía eléctrica y energía en forma de calor.

Las actuaciones de la obra son las siguientes:

- Instalación de producción y captación de biogás de la fase III.
- INSTALACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE BIOGÁS DEL DEPÓSITO CONTROLADO DE PINTO MEDIANTE LA INYECCIÓN DE BIOMETANO EN RED DE GAS (planta no diseñada en el presente proyecto)
- Instalación de 2 antorchas no sistemáticas nuevas para la quema del biogás producido por el depósito controlado, en caso de emergencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4. NORMATIVA

4.1. LEGISLACIÓN COMUNITARIA

General

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.

Atmósfera

- Directiva 2002/49/CE del sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2002/3/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2002 relativa al ozono en el aire ambiente.
- Directiva 2000/69/CE del 2000 sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.
- Directiva 1999/30/CE del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, en el aire ambiente.
- Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 19 de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
- Reglamento (CE) nº 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que
- REGLAMENTO (CE) nº1737/2006 de la Comisión, de 7 de noviembre de 2006, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales en la Comunidad (Forest Focus).

4.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

General

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Residuos

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Atmósfera

- Resolución de 11 de septiembre de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el Programa nacional de reducción progresiva de emisiones nacionales de dióxido de azufre (SO2), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoniaco (NH3)
- REAL DECRETO 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo,
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publica valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

4.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

5. GENERALIDADES DE LA DESGASIFICACIÓN EN VERTEDEROS

5.1. INTRODUCCIÓN

La degradación anaerobia de la materia orgánica genera una mezcla de gases conocida como biogás. Debido a la presencia de materia orgánica en el interior del presente vertedero, esta degradación microbiológica y anaerobia se produce de forma natural dando como resultado la formación del gas de vertedero.

El gas de vertedero se forma como resultado de la biodegradación del carbono orgánico presente en los residuos: aproximadamente se forma 1,87 m^3 de gas por kilogramo de carbón orgánico degradado.

Esta degradación es un proceso que tiene lugar en varias etapas:

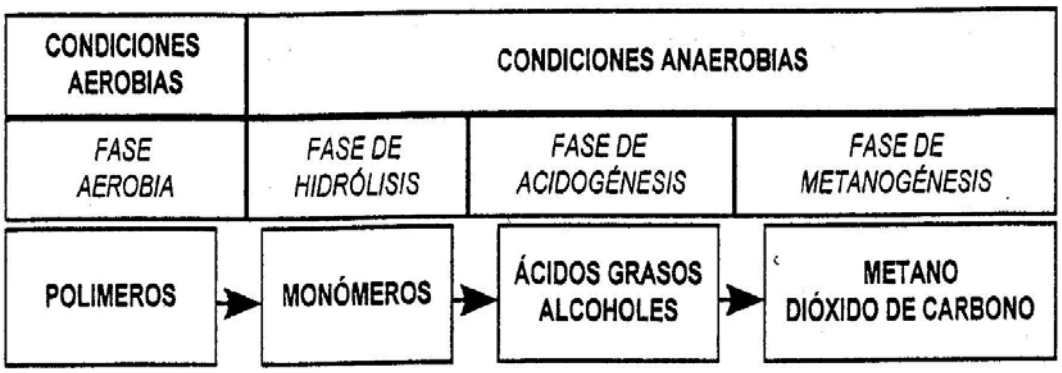
- Fase aerobia. En la que el oxígeno presente en el vertedero se consume en la degradación de los compuestos orgánicos. Es una fase corta (varios días-varias semanas) debido a la poca cantidad de oxígeno presente.
- Fase de hidrólisis. En la que las moléculas orgánicas grandes se rompen en moléculas más pequeñas y solubles, como ácidos grasos de cadena corta, azúcares simples y aminoácidos.
- Fase acidogénica. En la que las bacterias, dadas las condiciones de anaerobiosis, degradan los compuestos hidrolizados hasta convertirlos en ácidos grasos y por tanto disminuye el pH. Los gases que se forman en esta fase son principalmente hidrógeno (H_2) y dióxido de carbono (CO_2).
- Fase metanogénica. En la que los ácidos grasos formados en la fase anterior se descomponen principalmente en metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2). La fase metanogénica puede alcanzarse al cabo de pocos meses, sin embargo, también pueden pasar años antes de que el metano se forme. Al contrario de lo que ocurre con los microorganismos en la fase de acidificación, las bacterias formadoras de metano son sensibles a cambios repentinos en las condiciones medioambientales.

La reacción química generalizada para la descomposición anaerobia es la que sigue:

Materia orgánica + H_2O bacterias →Materia orgánica + CH_4 + CO_2 + otros gases Biodegradable

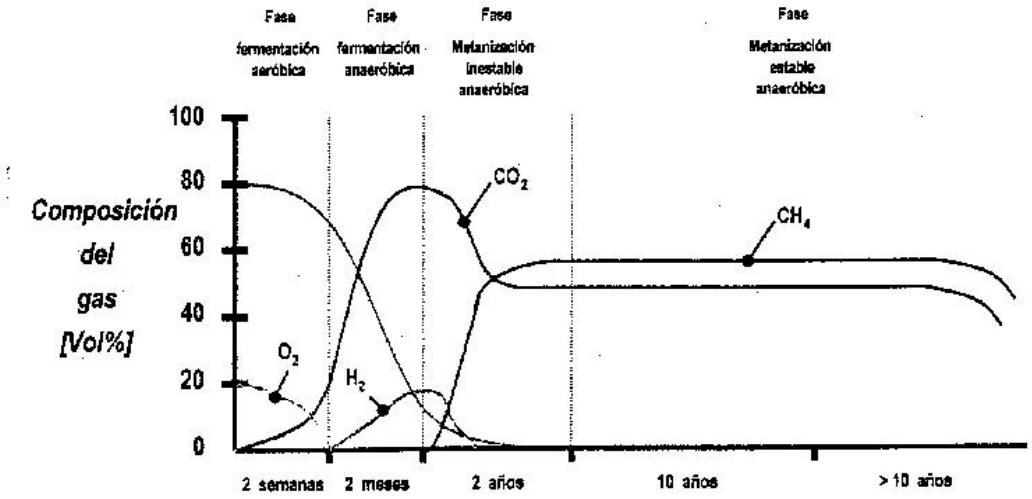
En la figura siguiente se representa esquemáticamente el proceso de degradación de la materia orgánica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



De modo general, la concentración de los componentes mayoritarios de un biogás "tipo" sería entre 40 y 50% de metano (CH_4), 35-40% de dióxido de carbono (CO_2), 3-5% de nitrógeno (N_2) y 2-3% de oxígeno. Otros componentes de menor proporción suelen ser el hidrógeno (H_2), el amoniaco (NH_3) y el sulfuro de hidrógeno (SH_2).

En la gráfica siguiente se muestra la composición del biogás en el transcurso de cada una de las fases de descomposición.



5.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FORMACION DEL GAS

El proceso comentado anteriormente varía de un vertedero a otro, en función de diferentes factores, que ejercen una influencia directa sobre la cantidad de vida de los microorganismos generadores de metano. Estos factores son:

- Naturaleza y composición de los residuos
- Grado de compactación de los residuos
- Humedad de los residuos

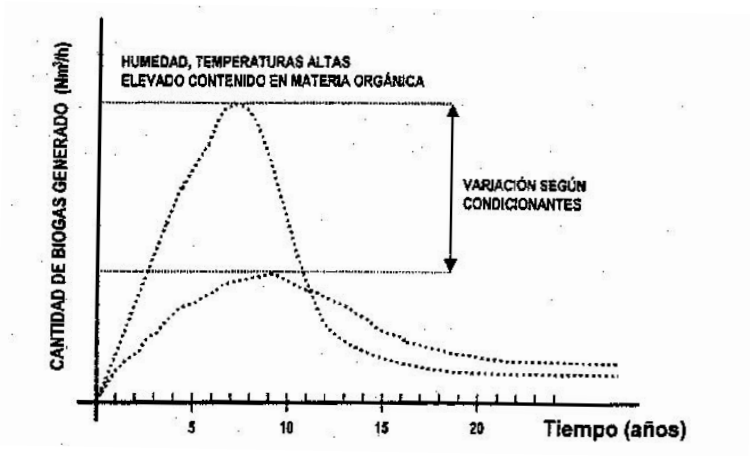
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Pretratamiento de los residuos
- Tipo de cobertura del vertedero
- Características climatológicas de la zona

En cuanto a la velocidad de degradación, ésta viene determinada principalmente por la temperatura y el contenido en humedad. La movilidad del agua en la masa de vertido (lixiviación) permite que las enzimas y las bacterias presentes tengan acceso a la materia orgánica que todavía no se haya degradado.

Sobre la base de los parámetros de influencia comentados es posible, teóricamente, evaluar la producción de gas en función del tiempo. Esta estimación de la producción de gas sirve como base para el dimensionamiento de la instalación de desgasificación.

La gráfica que se muestra a continuación representa, a modo de ejemplo, la producción de biogás según las características de los residuos y los condicionantes climatológicos.



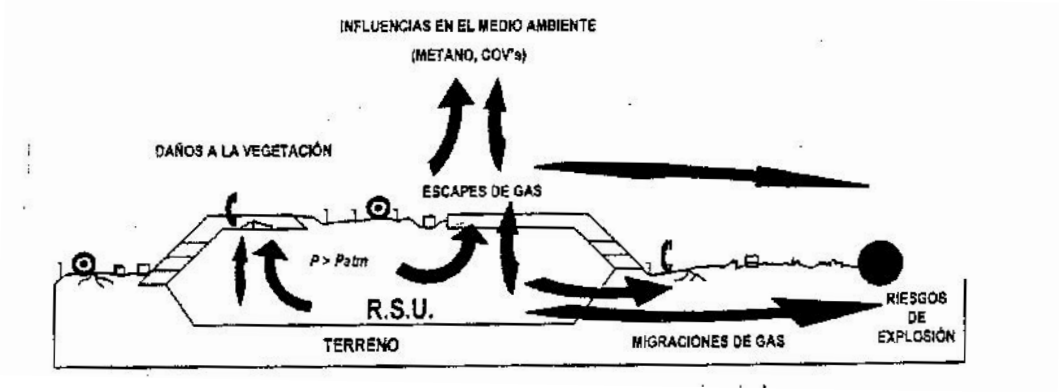
5.3. RIESGOS DE LA PRODUCCION Y EMISION DE GAS DE VERTEDERO

Como resultado de todo lo expuesto anteriormente, se genera un flujo constante de gas desde el vertedero a la atmósfera. Dentro del perímetro del vertedero y como consecuencia de la presión que presenta el mismo, éste fluye hasta la atmósfera libre siguiendo la trayectoria de menor resistencia. Por ello las influencias en los alrededores de los vertederos pueden ser:

- Peligro de acumulación en espacios cerrados, con el riesgo de explosiones (formación de mezclas aire-metano) que ello supone. Una concentración de 5 a 15 % vol. de metano en el aire forma una mezcla susceptible de explosión.
- Emanaciones malolientes debidas a los compuestos organosulfurados e hidrosulfuros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Intoxicaciones causadas por la inhalación de sustancias tóxicas del gas.
- Daños en la vegetación, por concentración de emisiones que pueden producir imposibilidad de arraigamiento de especies, asfixia de la vegetación y su muerte.
- Influencia nociva del metano sobre el efecto invernadero (se estima que es aproximadamente 30 veces mayor que la del CO_2).



6. CALCULOS DE LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS Y SU CAPTACIÓN

6.1. PARÁMETROS DE BIOGÁS

De acuerdo a la publicación Integratedsolidwastemanagement. Engineering principles and management issues (Tchobanoglous, G., Theisen H., Vigil, S. 1994. McGraw-Hill).Se puede conceptuar un vertedero de residuos sólidos como un reactor bioquímico, con residuos y agua como entradas principales, y con biogás de vertedero y lixiviado como principales salidas. El material almacenado en el vertedero incluye: material orgánico parcialmente biodegradado y otros materiales inorgánicos de los residuos inicialmente depositados en el vertedero. Se emplean los sistemas de control de los gases de vertedero para prevenir el movimiento indeseable hacia la atmósfera de los gases de vertedero. Se puede utilizar el gas recuperado del vertedero para producir energía, o se puede quemar bajo condiciones controladas.

El biogás de vertedero está compuesto de varios gases que están presentes en grandes cantidades (gases principales) y de varios gases que están presentes en pequeñas cantidades (oligogases). Los gases principales del gas de vertedero son el metano (CH_4) y el dióxido de carbono (CO_2) y sus propiedades pueden agruparse en la siguiente tabla:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Componente	% (base volumen seco)*	Peso molecular (g/mol)	Densidad (kg/m³)
CH_4	45-60	16,03	0,717
CO_2	40-60	44,00	1,977
Biogás de vertedero			1,02-1,06

*La distribución porcentual exacta variará según la antigüedad del vertedero

6.2. CÁLCULO DE EMISIONES

Según la Decisión 2000/479/CE, el cálculo de las emisiones puede realizarse de tres formas distintas:

- Datos Medidos (M): Los datos proceden de mediciones realizadas utilizando métodos normalizados o aceptados.
- Datos Calculados (C): Los datos proceden de cálculos realizados utilizando métodos de estimación y factores de emisión aceptados en los ámbitos nacionales e internacionales y representativos de los sectores industriales.
- Datos Estimados (E): Los datos proceden de estimaciones no normalizadas fundamentadas en hipótesis óptimas o en las previsiones de expertos.

Los valores han de expresarse en kg/año con tres dígitos significativos, acompañados de las letras M, C o E según sean medidos, calculados o estimados respectivamente.

Dada la existencia de factores de emisión de reconocido prestigio, disponibles a nivel internacional, característicos para el proceso productivo y de fácil utilización, se consideran éstos como una herramienta útil para la determinación de las emisiones en ausencia de otro tipo de datos de mayor fiabilidad.

Las principales fuentes bibliográficas consultadas para la selección de los factores de emisión han sido:

- EPA: Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.
- IPCC: Grupo Intergubernamental para el Cambio Climático.
- NAEI: Inventario Nacional de Emisiones Atmosféricas del Reino Unido.
- NPI-Australia: Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes.
- Comisión Europea

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

6.3. METODOLOGIA APLICADA EN LA EMISIÓN DE GASES

Existen en la bibliografía consultada diferentes metodologías de medición desarrolladas para evaluar las emisiones gaseosas asociadas a los vertederos como son: método de cámara de flujo, método de balance de masas (MBM), método de la pluma estacionaria (SPM), método de la pluma móvil (TDL) etc.

De todos los métodos consultados, para el caso de los gases, el cálculo de las emisiones la vamos a llevar a cabo mediante el empleo de métodos aceptados nacional o internacionalmente.

En concreto se ha empleado el modelo AP-42 “Municipal Solid Waste Landfill” (AP-42, 5ª EDICIÓN, VOL. 1, CAP. 2.4. VERTEDEROS DE RESIDUOS NO PELIGROSOS) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA)”.

La metodología se basa en el cálculo de las emisiones de metano a partir de un modelo (Landfill Air Emission Estimation Model) mediante una ecuación cinética de primer orden:

$$Q_{CH4} = 1{,}3 \times L_0 \times R \times (e^{-k \bullet c} - e^{-k \bullet t})$$

Q_{CH4} = Metano generado en el año expresado en m^3/año

L_0 = Potencial de generación de metano por tonelada de residuo depositado en vertedero, m_3 CH_4/t residuo.

R = Media anual de entrada de basura en el vertedero, t/año.

k = constante de generación de metano, $año^{-1}$.

c = años desde que se clausuró el vertedero (c=0 para los activos), año.

t = años desde el inicio de actividad, año.

Es necesario definir de manera exacta los tiempos desde el inicio de la actividad, de la clausura y el año de base de cálculo.

La constante 1,3 se incluye para compensar el factor L_0, el cual se determina según la cantidad de gas recogido por el sistema de evacuación de los gases del vertedero.

La capacidad potencial de generación de metano L_0 depende de la humedad y del contenido de materia orgánica en el residuo.

Si no se conoce R, se puede estimar dividiendo el total de residuos acumulados en el vertedero por el número de años que lleva en funcionamiento. Si algunas celdas se destinan a almacenar residuos no biodegradables (de la construcción, plásticos, metales, vidrios), estas cantidades se excluyen para el cálculo de R.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Por lo tanto, el parámetro R, será el promedio de residuos depositados desde el inicio de la explotación, exceptuando los voluminosos. Se ha empleado el valor medio de residuos depositados desde el inicio de la explotación.

El coeficiente k determina la rapidez de generación del biogás y de agotamiento del vertedero. Es función de la humedad del residuo, tipo de residuo, disponibilidad de nutrientes para el proceso anaeróbico, pH y temperatura.

En la tabla siguiente se muestran los valores que, por defecto, propone la EPA.

Pluviometría	> 635 L/m^2	< 635 L/m^2	Vertederos húmedos*
k	0,04	0,02	0,3
L0	100 m³/t	100 m³/t	100 m³/t

NOTA: Se consideran vertederos húmedos aquéllos que añaden grandes cantidades de agua a los residuos.

En nuestro caso, emplearemos la constante “k” de 0,02, ya que en la serie histórica de estaciones meteorológicas consultadas en la zona, nunca se ha superado el valor de 635 L/m^2 de precipitación anual.

La ecuación anteriormente indicada, fue inicialmente concebida para la estimación de la generación de metano y no para la estimación de emisiones, pues parte del metano en su migración al exterior es captado y degradado en las capas de terreno más superficiales. No obstante, dada la dificultad en evaluar este punto y adoptando un criterio conservador, se considera que todo el metano generado es emitido a la atmósfera.

No obstante, dada la gran magnitud del vertedero objeto del estudio, se han introducido unos parámetros adicionales en función de la configuración específica de los vasos de vertido. Por ejemplo, un vaso en meseta, como es nuestro caso, se encuentra sometido a mayor venteo que uno confinado. Del mismo modo, el % de impermeabilización en relación a la superficie expuesta al aire es un factor que interfiere en la cantidad de biogás producido en el vertedero. Por ello, se ha ajustado el modelo en base a los datos del libro “ Biogás da discarica” de Enrico Magnano.

La composición del biogás es variable con el tiempo, si bien a partir del primer o segundo año la composición es prácticamente constante durante un largo periodo de tiempo (10-30 años) con la siguiente composición típica: iguales cantidades en volumen de metano y dióxido de carbono (47,5 %(v)), 5 %(v) (nitrógeno y otros gases, como SH_2) y trazas de otros elementos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Por tanto se puede estimar el metano, dióxido de carbono y biogás emitido a la atmósfera en m³/año asumiendo la composición típica antes indicada.

Considerando la composición típica, la emisión de CO_2 en m³ vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$Q_{CO2} = Q_{CH4} * (47,5/47,5); \text{ por tanto } Q_{CO2} = Q_{CH4}$$

Para conocer los kg/año del contaminante emitido se emplean las fórmulas:

$Q_i = (1+(C_i\%/C_{CH4}))* Q_{CH4} * (C_i\%/100)$

$UM_i = Q_i * [(PM_i * 1 \text{ atm})/ 8,205*10^{-5} * 1000*(273+T)$

Dónde:

UM_i = emisión anual del contaminante i, kg/año.

Q_i = emisión anual del contaminante i (ecuación 2), m³/año. Q_{CH4} = emisión anual de metano (ecuación 1), m³/año.

PM_i = peso molecular contaminante i, g/gmol.

$C_i\%$ = concentración del contaminante i, %.

T = temperatura del biogás, ºC (se asume 25ºC). $8,205*10^{-5}$= constante gases, m³ atm/gmol K.

1000 = g/kg.

6.4. DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS DEL MODELO

Como se ha explicado antes la producción del biogás depende de muchos factores, La actividad metabólica involucrada en el proceso metanogénico se ve afectada por diversos factores. Debido a que cada grupo de bacterias intervinientes en las distintas etapas del proceso responde en forma diferencial a esos cambios no es posible dar valores cualitativos sobre el grado que afecta cada uno de ellos a la producción de gas en forma precisa.

Entre los factores más importantes a tenerse en cuenta se desarrollarán los siguientes:

- tipo de sustrato (nutrientes disponibles)
- temperatura del sustrato; la carga volumétrica
- tiempo de retención hidráulico
- nivel de acidez (pH)
- relación Carbono/Nitrógeno
- concentración del sustrato; el agregado de inoculantes
- grado de mezclado
- presencia de compuestos inhibidores del proceso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La composición de los residuos que entran en el depósito determinará la cantidad de biogás que se podrá producir. Haciendo una media con los datos suministrados por la propiedad de los porcentajes de los diferentes residuos vertidos al vaso de años anteriores, se tiene que:

MATERIAL	%
Orgánico - residuo alimentario	21,22%
Residuo jardín	7,02%
papel y cartón	21,98%
Textil y cuero	14,35%
Madera	4,05%
Plástico y goma	9,31%
Cristal e inertes	19,14%
Metales	2,93%
Total	100,00%

Datos considerados para la realización del cálculo:

- Precipitación media Madrid, 400 - 500 mm
- Temperatura media, 12-15ºC
- Humedad del residuo, 35%.
- Material de cobertura intermedia, denante 1m aproximadamente.
- Espesor vertedero, más de 20 m.
- Tipo de vertedero, elevación tipo valle regular.
- Tipo de gestión, correcto.
- Densidad después de compactación, 700-800 kg/m³
- Cobertura final vertedero, impermeable.
- Sistema de captación, perforación vertical hasta 600mm de diámetro.
- Tipo de red, serie dos pozos por ramal.
- Rango medio de captación, 15-20m.
- Tipo de captación, > de 50% CH_4.

Los datos de partida son además, las tn/año de residuo depositado en vertedero y años de clausura. Como se ha explicado en otros anexos, el vertedero cuenta con dos fases clausuradas fase I y fase II, donde existen residuos desde 1.986 a 2.005. Por otro lado, la fase III, cuenta con residuos desde el años 2.006 hasta la actualidad y se tiene prevista su clausura en el año 2.021.

A partir del año 2003 entró en funcionamiento la planta de Biometanización, la cual aporta desde entonces un caudal casi conste de 913 m³/h de biogás.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los datos de entrada de residuos son los siguientes:

FASES I+II	
Años	Input Units *Tn/año*
1986	600.000
1987	600.000
1988	600.000
1989	600.000
1990	700.000
1991	700.000
1992	700.000
1993	700.000
1994	750.000
1995	750.000
1996	750.000
1997	750.000
1998	800.000
1999	800.000
2000	800.000
2001	800.000
2002	800.000
2003	800.000
2004	800.000
2005	800.000

FASES III	
Años	Input Units *Tn/año*
2006	944.156
2007	973.970
2008	952.617
2009	900.689
2010	891.130
2011	852.698
2012	757.655
2013	717.433
2014	718.005
2015	728.872
2016	756.530
2017	769.579
2018	791.018
2019	790.293
2020	790.293
2021	790.293

A efectos de determinar el biogás captado, se establece como criterio de proyecto un 85%. Con todo ello, los resultados son los siguientes:

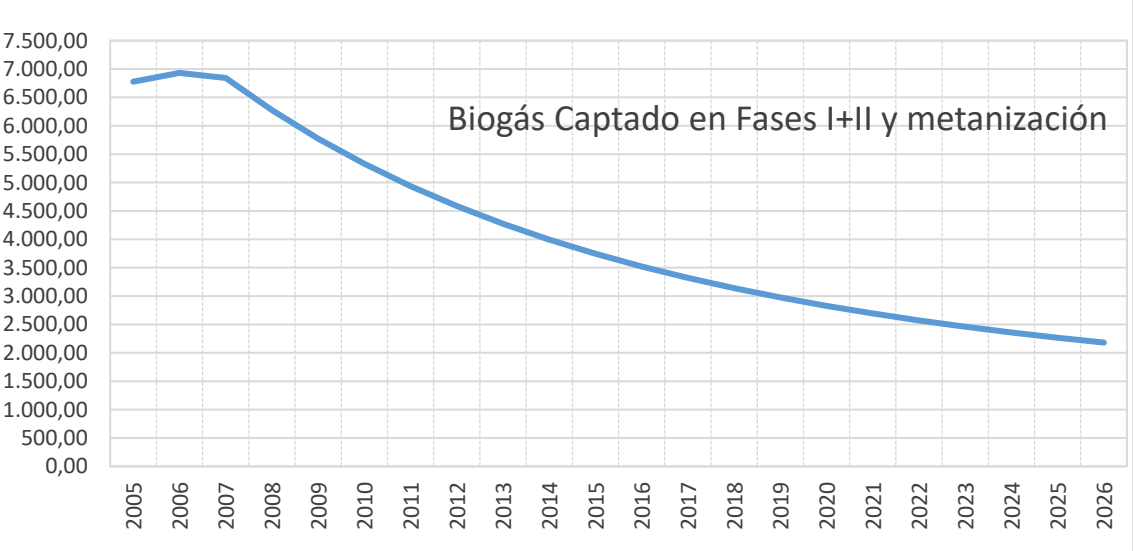
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

FASE I+II:

AÑO	Biogás Producido		Biogás Captado		Metanización	Total
	m³/año	m³/hora	m³/año	m³/hora	m³/hora	m³/hora
1986	0,00	0,00				
1987	1.796.469,18	205,08				
1988	7.185.876,72	820,31				
1989	11.996.889,21	1.369,51				
1990	16.300.213,35	1.860,75				
1991	20.456.820,88	2.335,25				
1992	24.819.745,87	2.833,30				
1993	28.740.498,92	3.280,88				
1994	32.271.615,90	3.683,97				
1995	35.608.620,10	4.064,91				
1996	38.941.200,70	4.445,34				
1997	41.956.662,49	4.789,57				
1998	44.691.410,80	5.101,76				
1999	47.326.968,14	5.402,62				
2000	50.040.869,08	5.712,43				
2001	52.509.864,24	5.994,28				
2002	54.761.192,39	6.251,28				
2003	56.818.706,80	6.486,15				
2004	58.703.316,06	6.701,29				
2005	60.433.366,41	6.898,79	51.368.361,45	5.863,97	913	6.776,97
2006	62.024.973,60	7.080,48	52.721.227,56	6.018,40	913	6.931,40
2007	61.097.018,51	6.974,55	51.932.465,73	5.928,36	913	6.841,36
2008	55.266.689,27	6.308,98	46.976.685,88	5.362,64	913	6.275,64
2009	50.106.768,38	5.719,95	42.590.753,13	4.861,96	913	5.774,96
2010	45.532.697,37	5.197,80	38.702.792,76	4.418,13	913	5.331,13
2011	41.470.989,26	4.734,13	35.250.340,87	4.024,01	913	4.937,01
2012	37.857.758,85	4.321,66	32.179.095,02	3.673,41	913	4.586,41
2013	34.637.448,99	3.954,05	29.441.831,65	3.360,94	913	4.273,94
2014	31.761.726,80	3.625,77	26.997.467,78	3.081,90	913	3.994,90
2015	29.188.526,97	3.332,02	24.810.247,92	2.832,22	913	3.745,22
2016	26.881.222,71	3.068,63	22.849.039,30	2.608,34	913	3.521,34
2017	24.807.907,01	2.831,95	21.086.720,96	2.407,16	913	3.320,16
2018	22.940.769,77	2.618,81	19.499.654,30	2.225,99	913	3.138,99

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

AÑO	Biogás Producido		Biogás Captado		Metanización	Total
	m³/año	m³/hora	m³/año	m³/hora	m³/hora	m³/hora
2019	21.255.557,73	2.426,43	18.067.224,07	2.062,47	913	2.975,47
2020	19.731.106,36	2.252,41	16.771.440,40	1.914,55	913	2.827,55
2021	18.348.933,96	2.094,63	15.596.593,87	1.780,43	913	2.693,43
2022	17.092.889,73	1.951,24	14.528.956,27	1.658,56	913	2.571,56
2023	15.948.848,59	1.820,64	13.556.521,30	1.547,55	913	2.460,55
2024	14.904.446,49	1.701,42	12.668.779,52	1.446,21	913	2.359,21
2025	13.948.850,88	1.592,33	11.856.523,25	1.353,48	913	2.266,48
2026	13.072.561,57	1.492,30	11.111.677,33	1.268,46	913	2.181,46



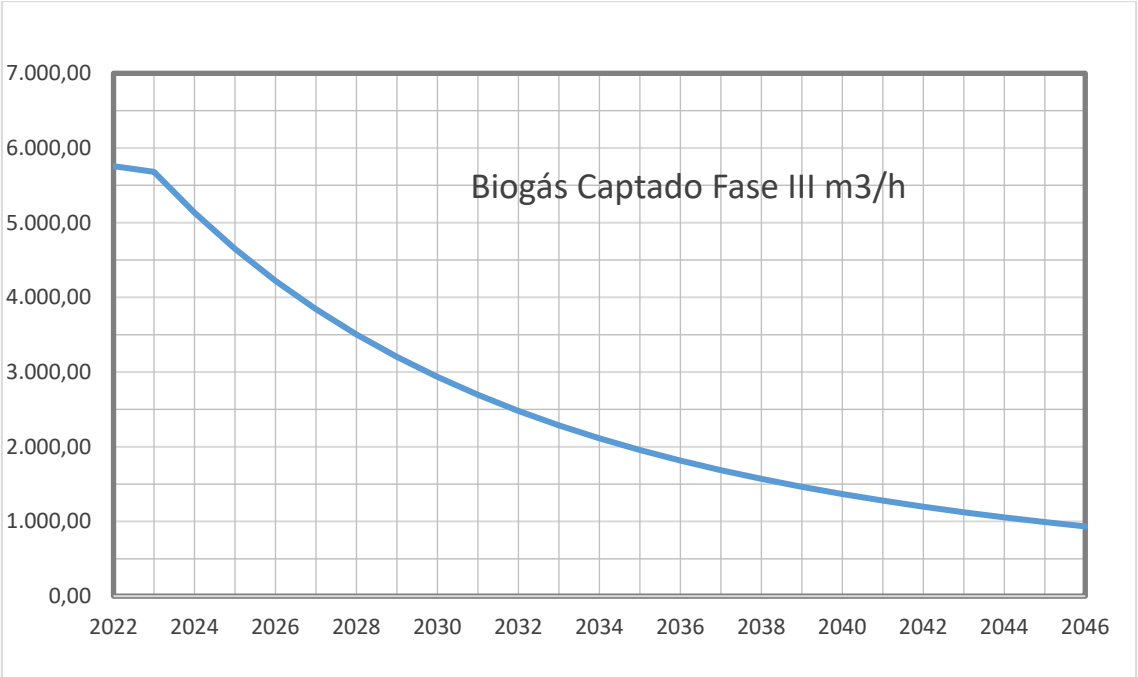
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FASE III:

AÑO	Producido		Captado	
	m³/año	m³/hora	m³/año	m³/hora
2006	0,00	0,00	0,00	0,00
2007	2.826.912,38	322,71	0,00	0,00
2008	11.396.916,21	1.301,02	0,00	0,00
2009	19.171.361,74	2.188,51	0,00	0,00
2010	25.834.826,88	2.949,18	0,00	0,00
2011	31.452.044,67	3.590,42	0,00	0,00
2012	36.325.261,64	4.146,72	0,00	0,00
2013	40.189.192,00	4.587,81	0,00	0,00
2014	42.964.112,10	4.904,58	0,00	0,00
2015	45.238.223,67	5.164,18	0,00	0,00
2016	47.354.538,07	5.405,77	0,00	0,00
2017	49.445.196,03	5.644,43	0,00	0,00
2018	51.574.825,73	5.887,54	0,00	0,00
2019	53.671.764,45	6.126,91	0,00	0,00
2020	55.725.834,91	6.361,40	0,00	0,00
2021	57.603.627,20	6.575,76	0,00	0,00
2022	59.328.361,11	6.772,64	50.429.106,94	5.756,75
2023	58.549.695,78	6.683,76	49.767.241,41	5.681,19
2024	52.915.379,55	6.040,57	44.978.072,62	5.134,48
2025	47.932.016,58	5.471,69	40.742.214,09	4.650,94
2026	43.517.334,60	4.967,73	36.989.734,41	4.222,57
2027	39.599.841,82	4.520,53	33.659.865,55	3.842,45
2028	36.117.395,43	4.122,99	30.699.786,12	3.504,54
2029	33.015.961,02	3.768,95	28.063.566,87	3.203,60
2030	30.248.537,56	3.453,03	25.711.256,93	2.935,07
2031	27.774.225,68	3.170,57	23.608.091,83	2.694,99
2032	25.557.420,16	2.917,51	21.723.807,14	2.479,89
2033	23.567.110,02	2.690,31	20.032.043,52	2.286,76
2034	21.776.271,90	2.485,88	18.509.831,12	2.112,99
2035	20.161.344,13	2.301,52	17.137.142,51	1.956,29
2036	18.701.770,84	2.134,91	15.896.505,22	1.814,67
2037	17.379.606,76	1.983,97	14.772.665,75	1.686,38
2038	16.179.174,48	1.846,94	13.752.298,31	1.569,90
2039	15.086.767,29	1.722,23	12.823.752,20	1.463,90

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

AÑO	Producido		Captado	
	m³/año	m³/hora	m³/año	m³/hora
2040	14.090.391,52	1.608,49	11.976.832,79	1.367,22
2041	13.179.542,98	1.504,51	11.202.611,54	1.278,84
2042	12.345.013,14	1.409,25	10.493.261,17	1.197,86
2043	11.578.720,87	1.321,77	9.841.912,74	1.123,51
2044	10.873.566,60	1.241,27	9.242.531,61	1.055,08
2045	10.223.305,60	1.167,04	8.689.809,76	991,99
2046	9.622.438,09	1.098,45	8.179.072,37	933,68



7. INFRAESTRUCTURA DE CAPTACION DE BIOGÁS EN EL VERTEDERO

7.1. INTRODUCCIÓN

La instalación objeto del presente proyecto, incluye 3 grupos fundamentales:

- Infraestructura de producción y captación de biogás en el vaso del vertedero.
- Instalación de valorización del biogás: motores de cogeneración y planta de inyección de biometano.
- Instalación de combustión del biogás. Sistema de emergencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La aplicación de la instalación se centra en crear una depresión en el vaso del vertedero, consiguiendo una máxima aspiración del biogás generado en el mismo y gracias a la utilización de una turbina aspirante/impelente transportar este biogás captado:

- A once motores de combustión alternativa, para la valorización del biogás.
- A la futura Planta de Inyección del Biogás a la Red de Gas Natural
- A dos antorchas de incineración tipo no sistemáticas, a título de protección medio ambiental.

7.2. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE BIOGÁS

La infraestructura de captación de biogás se compone de un reticulado de 388 pozos aproximadamente. La red de desgasificación compuesta por pozos de captación con un radio de aspiración de 20 metros puede observarse en el Documento nº 2 “Planos”.

El cierre de los pozos se realiza mediante unas campanas de captación de PEAD de 250 mm de diámetro y una longitud de 2.500 mm. Estas campanas tienen en su parte superior una tapa de registro e inspección con apertura en el centro para la toma de probetas. También en la campana del pozo se instalará, mediante una abrazadera, un babero de PEAD soldado a la lámina, el cual permitirá el descenso según la acumulación de gas, reduciendo así las tensiones que se producirán en el pozo. El caudal es regulable individualmente en cada campana. Una salida lateral de 90 mm de diámetro con válvula de cierre DN 80 mm permite su unión a la tubería general de captación de PEAD 90 mm, que transportará el biogás hasta las diferentes estaciones de regulación y medida.

En total se disponen de 21 ERMs primarias a las cuales llegan entre 8 y 10 tuberías de 90 mm de diámetro procedentes de los pozos de desgasificación.

De cada una de las ERM partirá una conducción de salida de PEAD DN200 PN10 o PEAD DN250 PN10 hacia la central de combustión.

Desde la central de combustión, se conduce el gas por una tubería de PE DN 200 PN 10, hasta la derivación para luego conducir el gas hasta:

- Los motores mediante tubería de PE DN 200 PN10.
- La Planta de Inyección de Biogás a la red de Gas Natural, mediante tubería de PE DN 200 PN10.
- Las antorchas no sistemáticas mediante tubería de PE DN 150 PN10.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En este proyecto se plantea la ejecución de la red de desgasificación superficial sobre el vaso sellado de forma que discurra, su mayor parte, por bermas y caminos.

La fijación de todos estos elementos entre sí es:

- Campana de captación con tubería ciega se efectúa mediante uniones electrosoldables.
- Tramos de tubería ciega entre sí mediante manguitos electrosoldables.

7.3. INSTALACIÓN DE VALORIZACIÓN DEL BIOGÁS

Para la correcta y fiable desgasificación del vertedero se precisa una instalación de bombeo, compuesto de una turbina aspirante/impelente, con motor ejecución anti-deflagrante. Se trata de una turbina centrífuga multietapa. Esta turbina será la encargada de llevar el biogás hacia el sistema de valorización del biogás.

Antes de la turbina se pueden efectuar mediciones y regulaciones del biogás, en relación a temperatura, depresión/presión, volumen y contenido de metano y oxígeno.

La valorización del biogás es existente, ya que la instalación cuenta con 11 motores de combustión alternativa de metano.

Motor			
	Potencia de salida	1415	kW(el)
	Potencia de entrada	3373	kW

Para la estimación del caudal necesario de biogás se realizará de la siguiente forma:

- Consumo caudal de CH4: Potencia de entrada / PCI (volumen)
- Consumo caudal biogás: Consumo caudal de CH4 / % de CH4 en el biogás

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Biogás			
	PCI (masa)	14	kWh/kg
	densidad	0,7	kg/m³
	PCI(volumen)	9,8	kWh/m³
	Consumo de CH4	344,1836735	m³/h de METANO
	Consumo de biogás	688,3673469	m³/h de BIOGÁS

De los 11 motores se usarán 10 de manera continua y se dejará 1 en caso de emergencia. La cantidad de biogás que no pueda ser valorizado mediante los motores alternativos, se quemará en un sistema de antorchas, para la reducción de la emisión de metano a la atmósfera.

Por otro lado, durante la fase de explotación de la fase I y II, los pozos de los taludes colindantes con la fase III, se ha ido recreciendo y de tal forma que parte del biogás captado es aportado por los residuos depositados en la fase III.

De este modo, los pozos conectados a Fase I y II son 34 y 27 respectivamente, durante los años 2011 y 2017. Suponemos que ha sido realizada en dos fases. Según los consumos de biogás de los motores la captación media de los pozos es aproximadamente de 15 m³/h, por lo que en la primera fase de los primeros 30 pozos se ha podido captar 450 m³/h en el año 2.011 y en la segunda fase los 31 pozos restantes han captado 465 m³/h hasta la actualidad. Como la realización de la red de desgasificación se realizará en el año 2021 se podrá calcular el biogás captado de los 61 pozos hasta el 2021.

7.4. INSTALACIÓN DE COMBUSTIÓN DE BIOGÁS EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Existen 2 tipos de antorchas:

- Antorchas no sistemáticas (de emergencia): trabajan menos de 12 veces al año y 1 hora cada vez, o menos del 5% de las horas de funcionamiento
- Antorchas sistemáticas (combustión de exceso de biogás): el resto de antorchas

En el área de desgasificación de la instalación, se tendrá:

- 2 antorchas de emergencia o no sistemáticas; existentes; de llama cerrada con un caudal de 2500 Nm³/h máximo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- 1 antorcha de emergencia o no sistemática; existente; de llama abierta con un caudal de 1500 Nm³/h máximo.
- Se instalará otras 2 antorchas de llama cerrada No sistemáticas, con un caudal de entrada de 1500 Nm³/h y una altura de más de 16 m cada una, para cumplir normativa vigente (el cálculo de la altura de la antorcha se puede ver en el apéndice 01). La producción máxima de biogás se produce en el año 2022, con una punta de 8.328,30 m³/h, sabiendo que los 10 motores son capaces de consumir 6.883,70 m³/h, el excedente sería de 1.444,60 m³/h. No obstante, como criterio de diseño se ha optado por instalar otra antorcha adicional de 1.500 m³/h, para la situación extrema fallo de otra antorcha.

En el caso de colapso completo de los motores de Biopinto y de la nueva planta de inyección de biogás a la red de Gas natural, se pondrían en funcionamiento las 3 antorchas actuales: 2x2.500+1x1.500= 6.500 m³/h y las otras dos nuevas: 2x1.500= 3.000 m³/h, lo que supone una capacidad de 9.500 m³/h frente a una punta de 8.328,30.

8. RESUMEN DE CAPTACION DE BIOGÁS, CONSUMOS Y EXCEDENTES

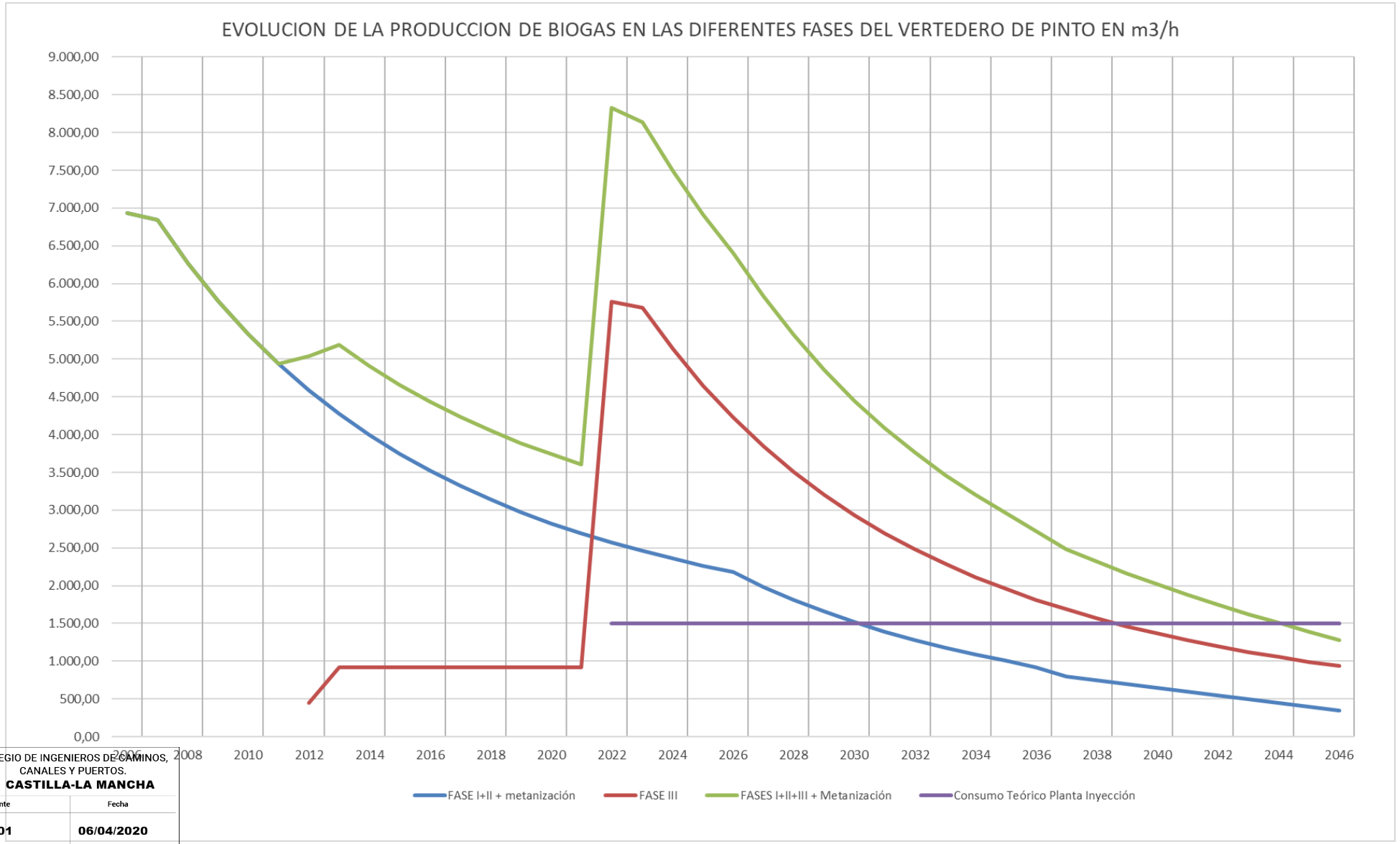
En la tabla siguiente se aprecia el biogás captado por cada fase, el biogás captado por los 61 pozos entre fases I, II y III, así como el consumo de biogás de los motores, dando como resultado el excedente de biogás en m³/h, susceptible de inyectar a la red de Gas Natural y en caso de emergencia, quemar en las antorchas.

AÑO	m³/hora					
	FASE I+II + metanización	FASE III	FASES I+II+III + Metanización	Consumo Real/ Teórico Motores	Consumo Teórico Planta Inyección	Excedente
2006	6.931,40		6.931,40	6883,70		47,70
2007	6.841,36		6.841,36	6883,70		0,00
2008	6.275,64		6.275,64	6195,33		80,31
2009	5.774,96		5.774,96	5506,96		268,00
2010	5.331,13		5.331,13	4895,08		436,05
2011	4.937,01		4.937,01	4802,81		134,20
2012	4.586,41	450,00	5.036,41	4734,82		301,59
2013	4.273,94	915,00	5.188,94	5084,71		104,23
2014	3.994,90	915,00	4.909,90	5316,21		0,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

AÑO	m³/hora					
	FASE I+II + metanización	FASE III	FASES I+II+III + Metanización	Consumo Real/ Teórico Motores	Consumo Teórico Planta Inyección	Excedente
2015	3.745,22	915,00	4.660,22	5315,28		0,00
2016	3.521,34	915,00	4.436,34	4636,36		0,00
2017	3.320,16	915,00	4.235,16	4722,66		0,00
2018	3.138,99	915,00	4.053,99	4053,99		0,00
2019	2.975,47	915,00	3.890,47	3890,47		0,00
2020	2.827,55	915,00	3.742,55	3742,55		0,00
2021	2.693,43	915,00	3.608,43	3608,43		0,00
2022	2.571,56	5.756,75	8.328,30	6.828,30	1500,00	0,00
2023	2.460,55	5.681,19	8.141,74	6.641,74	1500,00	0,00
2024	2.359,21	5.134,48	7.493,69	5.993,69	1500,00	0,00
2025	2.266,48	4.650,94	6.917,42	5.417,42	1500,00	0,00
2026	2.181,46	4.222,57	6.404,03	4.904,03	1500,00	0,00
2027	1.985,08	3.842,45	5.827,53	4.327,53	1500,00	0,00
2028	1.810,51	3.504,54	5.315,05	3.815,05	1500,00	0,00
2029	1.655,04	3.203,60	4.858,64	3.358,64	1500,00	0,00
2030	1.516,31	2.935,07	4.451,39	2.951,39	1500,00	0,00
2031	1.392,28	2.694,99	4.087,27	2.587,27	1500,00	0,00
2032	1.281,15	2.479,89	3.761,04	2.261,04	1500,00	0,00
2033	1.181,38	2.286,76	3.468,15	1.968,15	1500,00	0,00
2034	1.091,61	2.112,99	3.204,61	1.704,61	1500,00	0,00
2035	1.010,66	1.956,29	2.966,95	1.466,95	1500,00	0,00
2036	913,00	1.814,67	2.727,67	1.227,67	1500,00	0,00
2037	800,00	1.686,38	2.486,38	986,38	1500,00	0,00
2038	750,00	1.569,90	2.319,90	819,90	1500,00	0,00
2039	700,00	1.463,90	2.163,90	663,90	1500,00	0,00
2040	650,00	1.367,22	2.017,22	517,22	1500,00	0,00
2041	600,00	1.278,84	1.878,84	378,84	1500,00	0,00
2042	550,00	1.197,86	1.747,86	247,86	1500,00	0,00
2043	500,00	1.123,51	1.623,51	123,51	1500,00	0,00
2044	450,00	1.055,08	1.505,08	5,08	1500,00	0,00
2045	400,00	991,99	1.391,99	-108,01	1500,00	0,00
2046	350,00	933,68	1.283,68	-216,32	1500,00	0,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

9. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE INYECCIÓN DE BIOMETANO A LA RED DE GAS NATURAL

9.1. INTRODUCCIÓN

Tal como se ha comentado, los 1.444,60 m³/h de excedente de biogás se pretenden inyectar en la red de gas natural, a través de una nueva planta de enriquecimiento de biogás e inyección de biometano a la red.

A continuación, se definen las características técnicas mínimas de la planta de enriquecimiento de biogás e inyección de biometano a la red con el objeto de que los licitadores puedan valorar el alcance de la actuación, a efectos de incluir o no en su oferta la mejora solicitada por la Mancomunidad del Sur en el futuro concurso de obras.

9.2. OBJETIVO

El objetivo del presente apartado, es definir las características mínimas exigibles para el posterior desarrollo del proyecto de la Planta de Upgrading e Inyección de Biometano, el cual será objeto de valoración como mejora en el futuro concurso de obras.

9.3. CAUDAL DE DISEÑO

A partir de los datos obtenidos de generación de biogás en el vertedero se determina el caudal de diseño de inyección a la red de gas considerando que hasta 2028, año que finaliza el régimen especial

Como escenario conservador se considera un caudal de 1.500 Nm³/h para el diseño del aprovechamiento mediante conversión a biometano e inyección a red de gas durante un periodo de 15 años desde 2021.

9.4. DESCRIPCION DE INSTALACIONES

El biogás recogido en la fase III del vertedero será valorizado por medio de una planta de tratamiento de biogás cuya finalidad es la producción del biometano resultante para su inyección a la red de distribución de gas natural AP16 de NEDGIA.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El biometano producido en esta planta será equivalente al gas natural de la red de distribución y cumplirá con la calidad requerida en el Protocolo de detalle PD-01 “Medición, Calidad y Odorización de Gas” de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

La planta de tratamiento de biogás deberá tratar el máximo caudal de biogás posible con el fin de minimizar su destino a antorcha y optimizar la valorización del mismo.

La tecnología propuesta deberá tratar el mayor caudal de biogás posible con los menores recursos requeridos, durante todo el tiempo de explotación del vertedero, produciendo la menor cantidad de residuos finales.

La tecnología de tratamiento de biogás deberá estar debidamente probada y optimizada para el tratamiento del biogás producido en el vertedero.

La planta de tratamiento del biogás deberá funcionar de forma automática y contínua 24 horas al día 7 días a la semana, con un índice de disponibilidad no inferior al 95%, y constará de los pretratamientos e instalaciones auxiliares que requiera para el tratamiento del biogás producido en la fase III del vertedero.

El biometano producido y monitorizado en la planta de tratamiento será enviado a un módulo de inyección desde donde se inyectará a la red de distribución AP16 propiedad de NEDGIA. El biometano entrará en el módulo de inyección cumpliendo la calidad requerida en el protocolo de detalle PD-01 y a una presión de al menos 1 bar por encima de la presión de la red de inyección, que en este caso es AP16 bar, por tanto deberá ser 17 bar manométrico.

El módulo de inyección constará principalmente de una unidad de regulación y medida del gas a inyectar, una unidad de verificación de la calidad del biometano por medio de un cromatógrafo de gases y una unidad de odorización del biometano. La unidad de regulación y medida incluirá la medida fiscal del gas a inyectar. El módulo de inyección deberá cumplir con el pliego de condiciones técnicas de LA DISTRIBUIDORA de gas natural. El módulo incluirá un sistema de control mediante PLC que comunicará con el centro de control de la distribuidora (CCD de NEDGIA) desde donde se monitorizará en continuo el funcionamiento de dicho módulo y la inyección del biometano a la red de distribución de gas.

El biometano apto para la inyección se inyectará en la red y el biometano que no sea adecuado para su inyección será rechazado y enviado a antorcha. Esta situación se considera mínima, ya que se pretende extraer el biogás enriquecido en metano, mediante la extracción alterna según áreas de influencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se deberán incluir las modificaciones necesarias en una de las nuevas antorchas de 1.500 m³/h, para poder quemar tanto biogás como biometano, y deberá dimensionarse para todo el caudal de biogás y de biometano requerido.

9.5. REQUERIMIENTOS DE BIOMETANO PARA SU INYECCION EN LA RED DE GAS NATURAL

El biometano producido en esta planta deberá cumplir con la calidad requerida en el Protocolo de detalle PD-01 “Medición, Calidad y Odorización de Gas” de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

9.6. GARANTÍAS

El proyecto garantizará un caudal mínimo y máximo anual de biometano que inyectará a la red cumpliendo con los requerimientos indicados en el apartado anterior.

Se garantizará además los siguientes valores:

- Calidad de biometano de acuerdo a PD-01
- Presión de suministro del biometano a la entrada al módulo de inyección de al menos 17 bar manométrico
- Consumo eléctrico anual

9.7. ALCANCE DE SUMINISTRO

El alcance del suministro del adjudicatario, en caso de incluir la mejora en su oferta, incluirá como mínimo la ingeniería, documentación, suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas de los siguientes sistemas principales:

- Una planta de tratamiento de biogás para producción de biometano
- Un módulo de inyección a la red de distribución
- Una antorcha adecuada (ya contemplada en el proyecto) para la instalación Interconexiones mecánicas, eléctricas y de comunicaciones entre la planta de upgrading, antorcha y el módulo de inyección, así como:
  - Una alimentación eléctrica para la planta de tratamiento y otra al módulo de inyección.
  - Internet por cable tanto en el módulo de inyección como en la planta de tratamiento de biogás

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El adjudicatario, en caso de incluir la mejora en su oferta, incluirá en su oferta todo el equipamiento y servicios requeridos para el correcto funcionamiento de la planta sin excepción alguna y sin considerarse límites de su suministro. Para el módulo de inyección, el adjudicatario, en caso de incluir la mejora en su oferta, incluirá en su alcance la ingeniería, documentación, suministro, transporte, montaje, puesta en marcha y pruebas del módulo de inyección de acuerdo al pliego de condiciones de NEDGIA.

El productor del biometano y la Distribuidora de gas natural acordarán las condiciones técnicas y económicas de la inyección del biometano en la red.

9.8. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El adjudicatario, en caso de incluir la mejora en su oferta, será responsable de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de biogás durante el periodo estipulado en esta licitación.

La Distribuidora de gas natural donde se va a inyectar el biometano producido será responsable de la operación y mantenimiento del módulo de inyección y de la canalización de gas entre el módulo de inyección y la red de distribución.

9.9. LOCALIZACION DE LAS INSTALACIONES DENTRO DEL COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL.

La planta de tratamiento de biogás se situará dentro del emplazamiento en el punto más adecuado para el tratamiento del Biogás y próximo a la antorcha.

El módulo de inyección se deberá localizar también dentro del emplazamiento pero en la zona más próxima a la red de distribución de gas localizada a la entrada al vertedero, minimizando el recorrido de la canalización nueva hasta la red de gas de distribución existente. Durante la explotación de la instalación, NEDGIA deberá tener acceso libre al módulo de inyección y a la canalización. La localización final del módulo de inyección será aprobada NEDGIA.

Las tuberías de biometano de inyección y rechazo entre la planta de tratamiento de biogás/antorcha y el módulo de inyección recorrerán el emplazamiento por las zonas autorizadas por la Propiedad, minimizando los recorridos en la medida de lo posible.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº1: CÁLCULO ALTURA DE LA ANTORCHA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº1: CÁLCULO ALTURA Y PUNTOS DE MEDIDAD DE UNA ANTORCHA DE 1500 Nm^3/h

INDICE

CAPITULO Nº1: APLICACIÓN ATM-E-EC-01 PARA EL CALCULO DE ALTURA DE LA ANOTRCHA PARA QUEMA DE EXCESO DE BIOGÁS. 2

1. Objeto. 2
2. Determinación del tipo de foco. 2
   - 2.1. Consideración de focos tipo 1. 2
   - 2.2. Consideración de focos tipo 2. 3
   - 2.3. Consideración de focos tipo 3. 3
   - 2.4. Conclusiones 4
3. Características de construcción. 4
4. Cálculo de la altura de la antorcha. 4
   - 4.1. Metodología de cálculo. 4
   - 4.2. Cálculo inicial de la altura de la antorcha. 5
   - 4.3. Corrección de la altura por la presencia de obstáculos. 9
   - 4.4. Altura resultante. 10
5. Caracterisitca del sistema de la antorcha 10
   - 5.1. Antorcha 1.500 m3/h 10
   - 5.2. Componentes principales 10

CAPITULO Nº2: APLICACIÓN ATM-E-EC-02 PARA LA Adecuación de focos estacionarios canalizados para la medición de las emisiones. 16

1. Objeto. 16
2. Consideraciones previas. 16
3. Adecuación de los focos estacionarios canalizados para la realización de las mediciones. 16
   - 3.1. Criterios generales. 16
   - 3.2. Número y ubicación de los orificios de muestreo (puertos de medida). Puntos internos de medida y distribución (rejilla de muestreo). 18
   - 3.3. Dimensiones de los orificios o puertos de medida. 18
   - 3.4. Dimensión de la plataforma. 19

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

CAPITULO Nº1: APLICACIÓN ATM-E-EC-01 PARA EL CALCULO DE ALTURA DE LA ANOTRCHA PARA QUEMA DE EXCESO DE BIOGÁS.

1. OBJETO.

La aplicación de esta instrucción técnica tiene como objeto calcular la altura mínima de la antorcha o foco de emisión estacionaro canalizado.

En los apartados siguientes, se desarrolla la metodología para calcular la altura de las antorchas del depósito controlado de la mancomunidad del sur en los términos municipales de Pinto y Getafe.

El cálculo de la altura mediante esta instrucción técnica implicara una buena dispersión de los gases contaminantes vertidos a la atmosfera.

2. DETERMINACIÓN DEL TIPO DE FOCO.

Dependiendo de las características de la antorcha y su relación con las consideraciones de la instrucción técnica se establecerá el tipo de foco.

2.1. CONSIDERACIÓN DE FOCOS TIPO 1.

Se considera como Tipo 1 a los focos estacionarios de actividades incluidas en el ámbito de aplicación de la siguiente normativa:

- Real Decreto 815/2013, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos:

Este Real decreto no aplica a la instalación, al no tratarse de una instalación de incineración de residuos.

- Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo:

Este Real Decreto será de aplicación para las instalaciones de combustión cuya potencia térmica nominal sea igual o superior a 50 MW.

Suponiendo que el poder calorífico inferior del metano es 10 KWh/Nm3 y que se tiene un 50% de metano en el biogás, con un caudal de 1500 m3/h se tiene que la potencia es de 7,5 MW, por lo tanto este Real Decreto no es de aplicación para nuestra instalación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Focos a los que por normativa específica, autorización, etc., sea necesario realizar una modelización de sus emisiones:

No es de aplicación.

- Focos de otras actividades, para los cuales, el Órgano competente determine la necesidad de realizar un estudio específico de dispersión y el consecuente cálculo de altura de antorcha. Esta necesidad puede venir determinada tanto por el tipo de actividad que se desarrolla como por el entorno inmediato donde se encuentra ubicada.

  - *Atendiendo al tipo de actividad, no es necesario realizar un estudio específico de dispersión por no tratarse de un foco de hornos de cemento, de hornos de segunda fusión para la recuperación de metales, y por no superar el flujo máximo de contaminantes establecidos en la normativa.*

  - *Atendiendo al entorno, no es necesario realizar un estudio específico de dispersión al no desarrollarse la actividad a menos de 500 m de alguno de los siguientes espacios:*

    - *Núcleos de población.*

    - *Espacios naturales protegidos de acuerdo al artículo 27 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, incluidas sus zonas periféricas de protección.*

    - *Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.*

    - *Áreas protegidas por instrumentos internacionales.*

2.2. CONSIDERACIÓN DE FOCOS TIPO 2.

Se considera como focos de tipo 2, los focos emisores correspondientes a los Grupos A y B del CAPCA (Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera) que no han sido considerados del Tipo 1.

2.3. CONSIDERACIÓN DE FOCOS TIPO 3.

Se considera focos del tipo 3 a los focos emisores correspondientes a las actividades del grupo C del CAPCA.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

2.4. CONCLUSIONES

Las antorchas de la central de combustión de biogás pertenecen al Grupo B del CAPCA (Antorchas o combustión sin valorización energética de biogás). Quedando fuera de los focos tipo 3.

Se determina en consecuencia que la antorcha de la central de combustión de biogás es un foco de tipo 2.

3. CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN.

La antorcha se construye con sección circular para lograr una buena combustión y difusión de los gases.

El material de construcción de la antorcha es el acero inoxidable, para soportar la corrosión ambiental y del proceso de combustión.

4. CÁLCULO DE LA ALTURA DE LA ANTORCHA.

4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.

Según marca la instrucción técnica la altura de la antorcha se calculará considerando los siguientes parámetros:

1. La temperatura de los gases emitidos en el punto de salida a la atmósfera.
2. Las emisiones producidas, así como las emisiones de otros focos próximos de la propia instalación.
3. Las condiciones meteorológicas de la zona donde se ubica el foco.
4. Los valores de referencia en calidad del aire.
5. Los valores de contaminación de fondo en la zona de estudio.
6. El entorno, incluyendo la altura de los edificios vecinos, la topografía del terreno, etc.

Se realizará un primer cálculo con los puntos del 1 al 5, para después estudiar el incremento de la altura de la antorcha si cumpliese el punto 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.2. CÁLCULO INICIAL DE LA ALTURA DE LA ANTORCHA.

El valor H de la altura de la antorcha se hallará mediante la fórmula siguiente:

$$H = \sqrt{\frac{A Q_M F \sqrt[3]{\frac{n}{Q_G \Delta T}}}{C_M}}$$

Los parámetros de la ecuación son los siguientes:

A = parámetro que refleja las condiciones climatológicas del lugar.

Q_M = Caudal máximo de sustancias contaminantes, expresado en Kg/h.

F = coeficiente sin dimensiones relacionado con la velocidad de sedimentación de las impurezas en la atmósfera.

C_M = concentración máxima de contaminantes, a nivel del suelo, expresada en mg/m³N como media de veinticuatro horas. Se determina como diferencia entre el valor de referencia C_{MA} fijado en la tabla 1 de la Instrucción Técnica ATM-E-EC-01 y el valor de la contaminación de la zona, C_F.

n = número de antorchas.

Q_G = caudal de gases emitidos, expresado en m³/hora.

ΔT = diferencia entre la temperatura de los gases a la salida de la antorcha y la temperatura media anual del aire ambiente en el lugar considerado, expresado en °C.

4.2.1. Determinación del parámetro climatológico A.

El índice climatológico se calcula mediante la expresión:

$$I_0 = \frac{\Delta' T + 2\delta t}{T_m} + \frac{80}{h}$$

Siendo:

Δ'T = máxima oscilación de temperatura del lugar, es decir, es la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima (máxima más cálida y mínima más fría).

δt = diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la temperatura media del mes más frío.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

T_m = temperatura media anual.

h = humedad relativa media de los meses de junio, julio, agosto y septiembre tomada de las observaciones fundamentales climatológicas (siete, trece y dieciocho horas).

Estos valores se obtienen a partir de los datos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología para el observatorio meteorológico de Torrejón de Ardoz, por tratarse del más próximo a la ubicación del foco.

DATOS CLIMATOLÓGICOS	
AT	30,9
δt	19,4
Tmax	33,2
Tmin	2,3
Tcmedia	26,5
Tfmedia	7,1
Tmedia	16,9
h	32,67

Siendo el valor de Io 6,57

El valor del parámetro A será por consiguiente:

$$A= 70 \times I_o = 70 \times 6,57 = 460,12$$

4.2.2. Determinación del caudal máximo de sustancias contaminantes, expresado en Kg/h, Q_M.

Consideramos que:

- El caudal de biogás (Q) es de 1000 m^3/h, la proporción entre el caudal del biogás y la mezcla de biogás-aire es de 1:5.
  - $Qt = Q \cdot 5 = 7500\ m^3/h$
- La antorcha de combustión es capaz de quemar el 99% de las sustancias contaminantes, siendo estas volátiles (no cenizas).
  - $Qm = Qt \cdot (1 - 0,99) = 75\ m^3/h$.
- La densidad de la mezcla a 1000ºC es de 0,247 Kg/ m^3. El caudal máximo de sustancias contaminantes será:
  - $QM = 50\ m^3/h \times 0,247\ Kg/\ m^3 = 18,525\ Kg/h$.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.2.3. Determinación del coeficiente de velocidad de sedimentación, F.

El coeficiente de sedimentación para contaminantes gaseosos, cuya velocidad de sedimentación es prácticamente nula, se toma F = 1.

4.2.4. Determinación de la concentración máxima admisible de contaminantes, C_M.

El valor de la concentración máxima de contaminantes, a nivel de suelo, C_M, que no debe sobrepasarse, se obtendrá del siguiente modo:

$$C_M = C_{MA} - C_F$$

La determinación de la concentración máxima de contaminantes, a nivel de suelo, C_M, dependerá de la concentración de los metales pesados en el biogás y en su caso del tipo de residuos con los que se produce este biogás, por lo que es muy complicado saber a priori qué tipo de contaminantes se van a quemar.

De todos modos la concentración de estos metales en el biogás es insignificante, ya que por la antorcha/antorcha se eliminan los gases quemados después de la combustión, no existiendo cenizas ni partículas que se depositen.

Si se sospecha que puede haber una concentración alta de algún contaminante, por el tipo de residuo vertido, se procederá a realizar las mediciones a posteriori.

El cálculo de la antorcha se realizará para los 2 contaminantes más abundantes provenientes de la combustión (SOx y NOx), escogiendo la altura del contaminante más desfavorable. Teniendo en cuenta lo que marca la instrucción técnica se tiene que:

- El valor del C_{MA}:
  - NOx: 0,14 mg/m^{3}N
  - SOx: 0,15 mg/m^{3}N

Los valores para los contaminantes vendrán determinados por la calidad del aire en esa zona. Al no tener datos da la calidad del aire se usarán los que marca la instrucción técnica:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	SOx (mg/m3)	NOx (mg/m3)
Zona poco contaminada	0,01	0,01
Zona moderadamente contaminada o moderadamente industrializada	0,04	0,05
Zona muy urbanizada o muy industrializada	0,07	0,1

El incremento máximo de concentración de contaminantes es:

	C_M (mg/m3)
Nox	**0,09**
Sox	**0,11**

4.2.5. Número de antorchas, n.

Para precisar la altura de las antorchas, se realizarán los cálculos considerando solo el caudal que le entraría a 1 antorcha, por lo tanto n=1.

4.2.6. Caudal de gases emitidos, Q_G.

Consideramos que:

- El caudal de biogás (Q) es de 1500 m^3/h, la proporción entre el caudal del biogás y la mezcla de biogás-aire es de 1:48.
  - $Q_G = Q \cdot 48 = 72000\ m^3/h$

4.2.7. Gradiente de temperatura, ΔT.

El gradiente de temperatura entre los gases a la salida de la antorcha y la temperatura media anual del aire ambiente en el lugar considerado es:

- Temperatura media anual del aire ambiente en Pinto = 16,9 ºC
- Temperatura de los gases a la salida de la antorcha = 940 ºC.

$$\Delta T = 940 - 16,9 = 923,1\ ºC.$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

4.2.8. Resolución de la ecuación para el cálculo de la altura de la antorcha.

Según la fórmula de la instrucción técnica:

$$H = \sqrt{\frac{AQ_M F \sqrt[3]{\frac{n}{Q_G \Delta T}}}{C_M}}$$

Se tiene que la altura de la antorcha para los 2 contaminantes que hemos supuesto es:

	H (m)
Nox	15,29
Sox	13,83

La altura de la antorcha será de 15,29 metros mínimo.

4.3. CORRECCIÓN DE LA ALTURA POR LA PRESENCIA DE OBSTÁCULOS.

Si en la proximidad de la antorcha existen obstáculos naturales o artificiales (estructuras o edificios, incluyendo el que soporta la antorcha en cuestión) capaces de perturbar la dispersión de las emisiones, es necesario corregir la altura de la antorcha calculada.

La instrucción técnica ATM-E-EC-01 establece que para considerar que un obstáculo pueda interferir en la dispersión de las emisiones, el obstáculo en cuestión debe cumplir las tres condiciones siguientes:

— Encontrarse a una distancia horizontal inferior a (10 H + 50) metros del eje considerado de la antorcha,

— Tener una anchura superior a 2 metros,

— Poder ser visualizado desde la base de la antorcha en un ángulo superior a 15° en el plano horizontal.

Por consiguiente, no existen obstáculos capaces de perturbar la dispersión de las emisiones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

4.4. ALTURA RESULTANTE.

El valor de la altura final de la antorcha será de 15,29 m.

La altura total de la antorcha a instalar en el depósito controlado de la mancomunidad del sur es de 16 m sin contar el sombrerete de protección, por lo que la altura de la central instalada es superior a la que marca la norma.

5. CARACTERÍSTICA DEL SISTEMA DE LA ANTORCHA

5.1. ANTORCHA 1.500 M3/H

Tipo	**HT1500x F1500 RTB**
Caudal m^3/h	**1500**
Soplantes	**1**
Presión diferencial de las soplantes	**300 mbar**
Presión de succión	**-140 mbar**
Presión de salida	**+160 mbar**
Potencia instalada en kW	**30 kW approx.**
Regulación	**1:5**

Estas especificaciones técnicas son solo una guía; los componentes, el diámetro y otros datos pueden cambiar según las peticiones del cliente y el cálculo del proyecto.

5.2. COMPONENTES PRINCIPALES

Válvulas manuales de corte y separación Estas válvulas controlan la entrada de biogás • Tipo mariposa; • Cuerpo metálico revestido de Epoxy; • Mariposa y eje de acero inoxidable AISI 316; • Palanca con apertura multiposición.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Filtro de condensados Usado para separar y recoger la condensación y el polvo del biogás entrante y después del intercambio de calor. • Cuerpo de acero inoxidable; • Filtro y malla de acero inoxidable; • Tapa superior desmontable; • Velocidad de biogás menor a 2 m/s; • Tapón de descarga conectado con el escape de condensación; • Sonda de conexión con el interruptor de nivel; • Sistema de aislamiento.	
Junta antivibración Junta antivibración de acero inoxidable conectada antes y después de la soplante para aislar mejor la planta de la vibración del motor. • Fabricado en acero inoxidable; • Conexión embridada.	
Soplante de 1500 m^3/h (-80 mbar/+170 mbar, 18.5 kW) Soplante centrífuga de multietapa diseñada para operar con biogás. La conexión a la tubería de entrada y salida se realiza a través de una junta antivibración de acero inoxidable. • Cuerpo de Hierro fundido; • Impulsores de aleación de aluminio dinámicamente equilibrados; • Lubricación de rodamientos con grasa, para realizar sin desmontaje; • Correas de transmisión protegidas; • Ejecución a prueba de explosión del motor eléctrico EEx-d IIb T5; • Motor eléctrico + soplante sobre estructura; • Variador para controlar la velocidad de rotación	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Caudalímetro La instalación se realiza en la línea de antorcha. Componentes: • Cámaras de medición tipo anillo con disco calibrado AISI 316 • Transmisores electrónicos de presión diferencial • Pantalla electrónica de instalación en panel frontal.	
Apagallamas Estas piezas se instalan antes de la antorcha y también en el lado de extracción . Están diseñadas para proporcionar un apagado rápido y protección contra incendios. • Tipo de oblea según estandar BSI; • Malla de acero inoxidable.	
Válvula principal Estas partes se instalan antes del quemador y están diseñadas para proporcionar un apagado rápido y protección contra las incidencias de un incendio • Tiempo de cierre: 0.8 s; • Funcionamiento eléctrico; • Piezas internas de acero inoxidable.	
Válvula de línea piloto • Extremo roscado; • Tiempo de cierre: 0.8 s; • Temperatura de funcionamiento: -15 / +60°C; • Funcionamiento eléctrico; • Cuerpo de aluminio; • Piezas internas de acero inoxidable.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Antorcha 1500 m^3/h

- Ajuste de la temperatura de combustión de 900 ° C y 1200 ° C;
- Tiempo de retención superior a 0,3 s;
- Acero inoxidable AISI 304, grueso. 3 mm, cámara de combustión;
- Rejilla protectora de acero pintado debajo de la cámara de combustión.
- Sistema de encendido de electrodos.
- Sistema automático de regulación del flujo de aire de combustión.
- Sistema de regulación de flujo de aire de solapa de doble orientación, acero inoxidable AISI 304;
- Regulador de aire a prueba de emisiones;
- Termopar para control de la temperatura de combustión.
- Tubería que conecta la soplante al quemador de acero inoxidable.
- Bridas y tornillos de conexión de acero inoxidable fabricados.



Sistema de ignición

- Aislamiento: cerámico;
  Conectado a ignición para transformador de alto voltaje.
- Tipo: TZI;
- Fuente de alimentación: 110 V;
- Ref. estándar: CSA.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Sensor de llama UV • Altamente sensible; • Insensible a la luz solar; • Protegido contra interrupciones o cortocircuitos en la línea de señal de llama; • Construcción robusta. Conectado al control automático del quemador instalado en el panel de control. • Fuente de alimentación: 110 V; • Comprobación de la simulación de la llama antes de comenzar. • Alta frecuencia de ciclos; • Reinicio remoto; • Falla externa por defecto.	
Termopar Conectado a la pantalla electrónica de temperatura de la llama, instalado en el panel de control. La pantalla electrónica suministra una señal de salida de 4 a 20 mA que se utilizará para la automatización del regulador de aire de combustión.	
Panel de control Se utiliza para controlar y regular toda la planta. Componentes principales dispuestos dentro del panel de acero revestido de epoxy, ejecución IP55. • Suministro de interruptor principal ON / OFF; • Interruptor de funcionamiento automático / manual; • Controlador lógico programable para la gestión del funcionamiento del sistema; • Luces de advertencia; • Pantalla táctil LCD con sistema de almacenamiento USB; • Contadores de horas; • Contador de ciclos de la fase de encendido; • controlador de detector de llama UV; • Pulsador de apagado de emergencia.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Sistema de análisis de Biogás (CH_4, O_2, CO_2, H_2S) El análisis continuo del contenido de biogás de CH4, CO2, O2, H2S se puede llevar a cabo mediante la instalación de instrumentación dedicada. Los instrumentos de análisis de biogás se agrupan en el mismo panel de control. Los siguientes equipos formarán parte del sistema: • analizador de CH4; • analizador de O2; • analizador de CO2; • bomba de muestreo; • secador de gas; • unidad de recogida y descarga de agua de condensación; • Conexiones eléctricas y neumáticas. • Sensor de atmósfera peligrosa con comando de seguridad de apagado.	
Descargador de condensado Pozo de recogida de condensado HDPE D.800 compuesto de: • Salida de condensado; • Electrobomba; • Descargador de condensado; • Trampa inferior de agua. • Tubos de HDPE de descarga condensada; • Tornillos, tuercas y arandelas de acero inoxidable tipo AISI 304	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAPITULO Nº2: APLICACIÓN ATM-E-EC-02 PARA LA Adecuación de focos estacionarios canalizados para la medición de las emisiones.

1. OBJETO.

La aplicación de esta segunda instrucción técnica justifica que el sitio de medición permite realizar un muestreo representativo de las emisiones de la antorcha para el depósito controlado de la mancomunidad del sur, y que los operarios pueden realizar su trabajo adecuadamente, en términos de seguridad y eficiencia, de acuerdo con la *Instrucción Técnica ATM-E-EC-02.*

2. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Para permitir un muestreo representativo de las emisiones de la antorcha de biogás, la sección del conducto de emisión en el plano de medición asegurará un perfil de flujo uniforme, libre de turbulencias y de retroflujo.

En este plano de medición es donde se distribuirá la rejilla de puntos de muestreo necesaria para poder evaluar la emisión de los parámetros contaminantes objeto de medición y los parámetros complementarios (presión, temperatura, humedad, O2, caudal, etc.).

Así mismo, el sitio de medición permitirá y facilitará el acceso seguro del personal que va realizar los controles de atmósfera y de su equipo, es decir, asegurará que el personal que realiza las mediciones puede trabajar con seguridad y eficiencia, además de permitir el manejo de los equipos necesarios de forma técnicamente adecuada.

3. ADECUACIÓN DE LOS FOCOS ESTACIONARIOS CANALIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES.

3.1. CRITERIOS GENERALES.

La ATM-E-EC-02 establece que, de forma general, los sitios de medición se consideran adecuados si se cumplen los requisitos que para ello establece la norma UNE-EN 15259.

Adicionalmente, es necesario que cada foco de emisión esté inequívocamente identificado. En este caso, la antorcha de la central de combustión de biogás es única, por lo que su identificación es inequívoca.

Al tratarse de un foco de emisión del Tipo 2, se considerará adecuado para la realización de los controles si se cumplen las condiciones que se detallan en la instrucción técnica ATM-E-EC-02.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

La ATM-E-EC-02 establece que el plano donde se encuentren emplazados los orificios de muestreo con respecto a las perturbaciones debe permitir que durante la realización de las mediciones la corriente de emisión cumpla los siguientes requisitos:

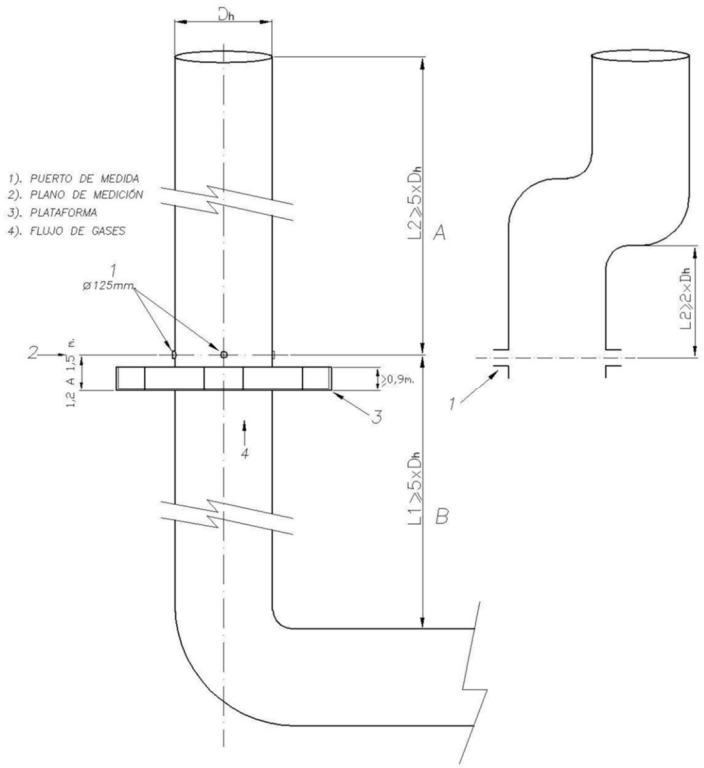
— El ángulo de flujo de emisión es inferior a 15º con respecto al eje del conducto.

— No exista en ningún punto flujo negativo o retroflujo (presión negativa).

— Una velocidad mínima, que dependerá del método de medición de caudal utilizado (para tubos de pitot la presión diferencial debe ser mayor a 5 Pa).

— La velocidad mayor medida en todo punto del plano de muestreo, no debe ser superior a tres veces la velocidad menor medida en cualquier punto en dicho plano.

Con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los requisitos anteriores, la ATM-E-EC-02 establece en la figura siguiente la ubicación del plano de medida.



En nuestro caso, las alturas deberán ser:

$$L1 \geq 5\ D_h$$

$$L2 \geq 5\ D_h$$

Siendo el diametro hidráulico D_h = 1600 mm, las distancias quedan de la siguiente forma:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

L1 ≥ 8 m

L2 ≥ 8 m

Las tomas de muestras en la antorcha de la antorcha se sitúan a 8000mm desde el quemador y a 80000mm de la salida de la antorcha, por lo que cumple con la norma.

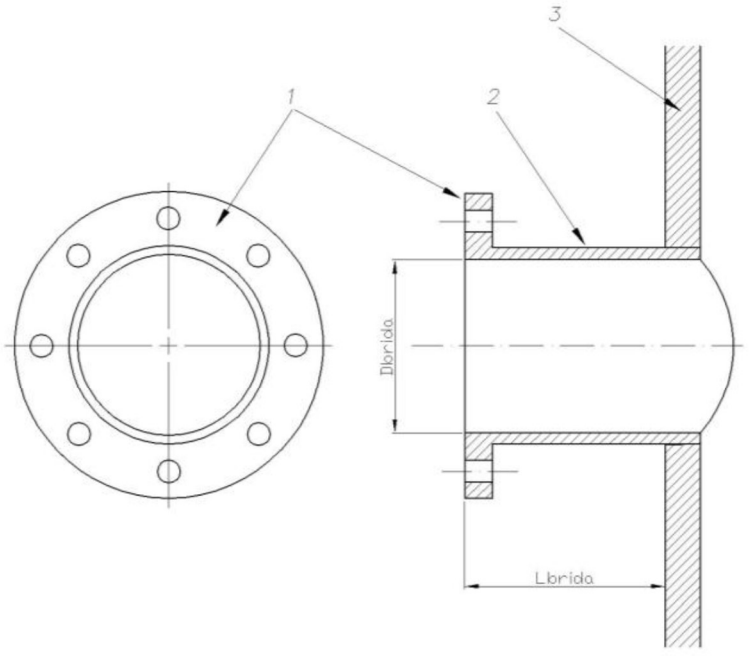
3.2. NÚMERO Y UBICACIÓN DE LOS ORIFICIOS DE MUESTREO (PUERTOS DE MEDIDA). PUNTOS INTERNOS DE MEDIDA Y DISTRIBUCIÓN (REJILLA DE MUESTREO).

La Instrucción técnica en materia de contaminación atmosférica ATM-E-EC-02 establece que el número de puertos de muestreo será de 2 en focos circulares situados en diámetros perpendiculares. En relación con el número de puntos internos de muestreo, la tabla 1 establece que el número de puntos de muestreo por plano debe ser de 12 para un rango de áreas del plano de muestreo mayor a 2 m^2.

La antorcha cuenta con 2 puertos de muestreo, situados en diámetros perpendiculares, y la posibilidad de 12 puntos de muestreo por plano, al tratarse de un área de 2,01 m^2, **por lo que cumple con lo estipulado en la ATM-E-EC-02.**

3.3. DIMENSIONES DE LOS ORIFICIOS O PUERTOS DE MEDIDA.

La ATM-E-EC-02 establece las dimensiones de los orificios o puertos de medida en la figura siguiente:



1) BRIDA CON DIÁMETRO INTERNO Dbrida= 125 mm
2) TUBO CORTO CON DIÁMETRO INTERNO Dbrida= 125 mm Y LONGITUD MÍNIMA Lbrida=75 mm DESDE LA PARED DE CONDUCTO (recomendado 100mm)
3) PARED DEL CONDUCTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los puertos de medida de la antorcha tienen las siguientes características:

1) Brida con diámetro interno Dbrida = 125 mm
2) Tubo corto con diámetro interno Dbrida = 125 mm y longitud mínima Lbrida = 75 mm desde la pared del conducto (recomendado 100 mm)
3) Pared del conducto

Lbrida = 100 mm

Estas dimensiones son suficientes para permitir la utilización de los métodos de medida.

El casquillo está dotado de la correspondiente tapa para mantenerlo cerrado cuando no se realicen los controles.

El tamaño y dimensiones de los puertos de medida instalados en la antorcha, son iguales a los que marca la norma.

3.4. DIMENSIÓN DE LA PLATAFORMA.

La norma marca los siguientes puntos para el dimensionado de una plataforma fija de medición en la antorcha

La plataforma de trabajo debe proporcionar suficiente área de trabajo y altura (espacio de trabajo) para el objetivo de medición, es decir, para manipular las sondas y operar con los instrumentos de medida. No deberá haber dificultades para introducir y extraer la sonda, ocasionada por cualquier elemento estructural o de construcción. Además, deberán cumplirse los requisitos mínimos que estén regulados en materia de prevención de riesgos laborales sobre este tipo de plataformas.

La plataforma tendrá un área mínima de 5 m^2, una anchura enfrente de cada puerto de medición (Pa) de 2 m, y una profundidad mínima delante de los puertos de medición (Pd) de 2 metros, siendo esta mayor que la longitud mínima de la sonda necesaria para el muestreo.

Así mismo, la plataforma de trabajo debe ser capaz de soportar al menos una carga puntual de 400 kg.

La plataforma estará dotada de:

— Un espacio libre suficiente para que puedan operar fácilmente dos personas con los equipos de medida necesarios.

— Una barandilla de seguridad con una altura mínima de 0,9 m, que no obstaculice el manejo y la introducción de los equipos de medida en los orificios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

— Rodapiés de aproximadamente 0,25 m de altura.

Una toma de corriente eléctrica de 220 V, así como iluminación artificial si no es suficiente la natural.

3.5.1 Justificación de la utilización de una plataforma móvil.

Para acceder a los puertos de medición se determina conveniente emplear una plataforma móvil, ya que se realizan un reducido número de mediciones a lo largo del año.

La viabilidad económica y de seguridad de la instalación de una plataforma fija no se puede justificar para esta instalación.

La plataforma fija, tendría que ser estructuralmente independiente a la antorcha, no pudiéndose apoyar sobre ella, y debería tener una escalera de acceso propia que cumpla las mismas características que la plataforma.

La antorcha estará en un ambiente exterior y sometida a la acción del viento, por lo que la plataforma y la escalera estarán sometidas a las mismas condiciones.

El riesgo que ello conlleva es que entren en contacto con la antorcha por las vibraciones o movimientos relativos, a los que las pueden someter el viento, representando un riesgo tanto para la integridad de la antorcha como de las personas.

La antorcha está situada junto a un camino de mantenimiento hormigonado.

Este camino de acceso presenta la estabilidad suficiente como para soportar de forma adecuada una plataforma articulada móvil o un camión cesta, desde los cuales se puedan hacer las mediciones en la antorcha.

Por tanto las mediciones que se realicen en la antorcha, se harán desde una plataforma móvil con la superficie necesaria para realizarlas, la plataforma móvil se ajustará a las normas de seguridad vigente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº 6.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº6: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. INTRODUCCIÓN. 3
2. ANTECEDENTES 3
3. OBJETO DEL PROYECTO. 4
4. NORMATIVA 4
5. CARACTERÍSTICA DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN 6
5.1. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA BOMBAS SUMERGIBLES DE LA FASE IV. 6
5.1.1. Previsión de cargas 6
5.1.2. Descripción de la instalación subterranea en baja tensión desde la planta de tratamiento de lixiviados hacia bombas de Fase IV. 6
5.1.3. Obra civil 7
5.1.4. Afecciones 8
5.2. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA BOMBAS SUMERGIBLES DE LA FASE III. 8
5.2.1. Previsión de cargas 8
5.2.2. Descripción de la instalación subterranea en baja tensión desde transformador del área de desgasificación hasta bombas de lixiviados de la fase III. 9
5.2.3. Obra civil 9
5.2.4. Afecciones 11
5.3. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA LAS ANTORCHAS DE LA DESGASIFICACIÓN DEL DEPÓSITO CONTROLADO. 11
5.3.1. Previsión de cargas 11
5.3.2. Descripción de la instalación subterranea en baja tensión desde cuadro principal hacia antorchas. 11
5.3.3. Obra civil 12
5.3.4. Afecciones 12
6. CARACTERISTICA DE LA INSTALACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y SU CONEXIÓN CON LA INSTALACION DE GENERACIÓN ELÉCTRICA. 12
6.1. PREVISIÓN DE CARGAS 12
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. 13
6.3. DESCRIPCIÓN DE LA ISNTALACIÓN DE CONEXIÓN MEDIA TENSIÓN. 13
6.3.1. Calculos eléctricos 14

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

7. CARACTERÍSTICA DE LA SUSTITUCIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA. 15

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. 15

7.2. GRUPO ELECTRÓGENO 17

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN

APÉNDICE Nº2: GRUPO ELECTRÓGENO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº6: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. INTRODUCCIÓN.

La Mancomunidad del Sur elaboró proyecto básico de red de desgasificación del Depósito Controlado en base a la propuesta remitida a CLIMA 2017 y proyecto básico de planta de tratamiento de lixiviados que permita ofrecer una solución global al problema de gestión de lixiviados existente en las instalaciones.

El solapamiento de las actuaciones de construcción del nuevo vaso y sellado y desgasificación de la Fase III se encuentra justificada tanto a efectos económicos, por el importante ahorro de costes que supondrá el empleo de tierras de excavación excedentarias de la construcción del nuevo vaso en el sellado de la fase activa del DC, como en términos medioambientales por la captación y aprovechamiento energético del biogás que se produce en la fase en operación, reducción de la infiltración de lixiviados, etc, siendo además obligación para el titular de la Autorización Ambiental Integrada.

Se advierte de la necesidad de acometer ambas actuaciones de manera urgente ante la perspectiva de vida útil restante del vertedero y la inexistencia de instalaciones alternativas para el tratamiento y eliminación de residuos domésticos de la Mancomunidad y los graves problemas de gestión y tratamiento de lixiviados y emisiones difusas de gases de efecto invernadero generados por la actual fase operativa del DC Pinto.

2. ANTECEDENTES

En el depósito controlado de la mancomunidad del sur existe un sistema de generación de electricidad. Este sistema de generación de electricidad consta de unos motores de combustión alternativa que, mediante la quema del biogás obtenido de la instalación, generan la electricidad que dará servicio a los demás equipos del depósito controlado.

Para ello, está electricidad es canalizada hacia los cuadros de control pertinentes, que son los que distribuyen la electricidad hacia los equipos de la instalación (bombas, antorchas, soplantes…).

En caso de que el sistema de valorización fallase, y no se pudiese obtener energía eléctrica de los motores, se tiene un motor electrógeno de emergencia, que dará a la instalación la electricidad necesaria para que su correcto funcionamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

3. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente anejo tiene por objeto la definición de las condiciones técnicas, de ejecución y económicas para realizar la instalación Eléctrica de Baja Tensión a 400/230V a una frecuencia de 50 Hz, para las instalaciones del sellado de la fase III y la creación de la fase IV del depósito controlado de la mancomunidad del Sur en los términos municipales de Pinto y Getafe.

Las actuaciones de la obra son las siguientes:

- Instalación subterránea de baja tensión para las nuevas bombas de lixiviado y de drenaje de agua de la fase IV.
- Instalación subterránea de baja tensión para las bombas de lixiviado, nuevas y existente, de la fase III.
- Instalación subterránea de baja tensión para las bombas de lixiviado y de drenaje de seguridad en la balsa de lixiviados
- Instalación de 3 nuevas bombas en la fase III, con el fin de aumentar la altura máxima de carga.
- Conexión al centro de transformación existente para las bombas de lixiviado, nuevas y existente, de la fase III.
- Instalación subterránea de baja tensión para las nuevas antorchas sistemáticas del depósito controlado.
- Instalación de un centro de transformación para las nuevas antorchas sistemáticas, y su conexión con el centro de motores de la instalación.
- Sustitución del grupo generador para servicio del depósito controlado en situaciones de corte de suministro eléctrico.

Así mismo, el objeto del presente proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la instalación y al mismo tiempo exponer ante los Organismos Competentes que la instalación de B.T. que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red.

4. NORMATIVA

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Orden de 10 de Marzo de 2000, modificando ITC MIE RAT en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado en Consejo de Ministros y reflejado en el Decreto 842/2002, de 2 de agosto, actualmente en vigor.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de Septiembre de 2002.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas del C.T.E. del Ministerio de Fomento.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1966 de 20 de octubre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

5. CARACTERÍSTICA DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

5.1. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA BOMBAS SUMERGIBLES DE LA FASE IV.

5.1.1. Previsión de cargas

La nueva red eléctrica de baja tensión que se ejecutará, tendrá que dar servicio a los siguientes equipos:

- Conexión de las bombas con el cuadro existente de la planta de tratamiento de lixiviados.
- 2 bombas en serie de carga de lixiviados de 11 kW / 380V, cada una.
- 1 bomba de evacuación de aguas de 3 kW / 380V.
- Instalación de nuevo armario con elementos de protección para la conexión de las bombas de la fase IV.

La previsión de esta actuación será de:

- POTENCIA BOMBAS LIXIVIADOS: ..... 11 kW + 11 kW = 22 kW
- POTENCIA BOMBA DRENAJE: ..... 3 kW
- POTENCIA TOTAL: ..... 25 kW

5.1.2. Descripción de la instalación subterranea en baja tensión desde la planta de tratamiento de lixiviados hacia bombas de Fase IV.

La instalación de la planta de lixiviados consta de un cuadro de distribución existente, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

De este cuadro saldrá 1 línea de alimentación al cuadro de los equipos a suministrar la electricidad:

- Línea de alimentación, desde el cuadro de la planta de lixiviados hasta el nuevo armario de magnetotérmicos, estará compuesta por cable de potencia AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x185 mm2, de 12000 m de longitud en zanja bajo tubo de 250 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 63 A y un diferencial de 63 A.
    - Se realizará la conexión con el cuadro de control existente en la planta de lixiviados.

- Instalación de un nuevo armario de magnetotérmicos que se colocará en el camino de coronación en zona de la bomba de lixiviados y de la bomba de evacuación de aguas.
    - Se realizará la conexión al armario de magnetotermicos para derivar las conexiones a cada bomba.
- Línea de alimentación a las bombas de lixiviado de la fase IV estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x95+TTx50 mm2, de 40 m de longitud bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponde un magnetotérmico 63A y un diferencial de 63A.
- Línea de alimentación a la bomba de freáticas estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x16+TTx16 mm2, de 40 m de longitud bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponde un magnetotérmico de 16A y un diferencial de 25A.

5.1.3. Obra civil

Para la canalización de la línea eléctrica hacia los equipos de bombeos de la fase IV:

- Se realizará una zanja de 40x60 cm, que contenga 1 tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm para la línea que va desde la planta de tratamiento de lixiviados hasta el armario con el equipo de protección de las bombas.
- Se realizará una zanja de 40x60 cm, que contenga 2 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm para las líneas que van hacia las bombas de la fase IV.

El relleno de la zanja de 40x60 se realizara con los siguientes materiales:

- Los primeros 20 cm corresponderán a una solera de hormigón HM-30/P-20+Qc.
- El relleno de los tubos dependerá del trazado de la línea:
    - Para el trazado de la línea por camino de tierra, el relleno será tierras procedentes de la excavación.
    - Para el trazado de la línea que cruce carretera, el relleno será de hormigón HM-30/P-20+Qc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se instaarán **arquetas de registro** de 80x80x80 cm **cada 50 metros** aproximadamente, con un espesor de pared de 20 cm y una tapa de hormigón prefabricado de 80x80cm.

5.1.4. Afecciones

Las actuaciones realizadas para esta instalación tienen sus afecciones dentro de la propiedad del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur.

5.2. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA BOMBAS SUMERGIBLES DE LA FASE III.

5.2.1. Previsión de cargas

La nueva red eléctrica de baja tensión que se ejecutará, tendrá que dar servicio a los siguientes equipos:

- 2 nuevas bombas en serie de lixiviados, de 11 kW / 380V, cada una, en la celda 7 de la Fase III
- 1 bomba de lixiviados, de 13 kW / 380V en la celda 6 de la Fase III
- 1 nueva bomba de lixiviados en la zona baja próxima a la zona de biometanización de la Fase III, de 11 kW / 380V.
- 1 nueva bomba de lixiviados de 2,95 kW / 380 V en la nueva balsa de lixiviados
- 1 nueva bomba de drenaje de seguridad de 1,20 kW / 380 V en la nueva balsa de lixiviados

La previsión de esta actuación será de:

- POTENCIA POZO 7 FASE III: ..... 11 kW + 11 kW = 22 kW
- POTENCIA POZO 6 FASE III: ..... 13 kW
- POTENCIA POZO PLANTA BIOMETANIZACIÓN: ..... 11 kW
- POTENCIA BOMBA DE LIXIVIADOS DE BALSA: ..... 2,95 kW
- POTENCIA DRENAJE DE SEGURIDAD DE BALSA: ..... 1,20 kW
- POTENCIA TOTAL: ..... 50,15 kW

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

5.2.2. Descripción de la instalación subterranea en baja tensión desde transformador del área de desgasificación hasta bombas de lixiviados de la fase III.

La nueva instalación para las bombas de lixiviados de la fase III y para las bombas de lixiviados de la balsa de lixiviados, comprenderá:

- Un nuevo cuadro de distribución, con una protección general y protecciones de los circuitos derivados para la instalación de las bombas de la fase III y de la balsa de lixiviados, en el centro de transformación existente.
    - Se realizará todas las conexiones para cada línea eléctrica que salga de este cuadro de distribución.

De este cuadro saldrán 4 líneas de alimentación a los equipos a suministrar la electricidad:

- Línea de alimentación a bomba de lixiviados de la zona biometanización, estará compuesta por cable de potencia AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x35 + TTx16 mm2, de 320 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 40 A y un diferencial de 40 A.
- Línea de alimentación al cuadro general de bombas de la balsa de lixiviados, estará compuesta por cable de potencia AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x16 + TTx16 mm2, de 1.130 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 16 A y un diferencial de 25 A.
- Línea de alimentación a la bomba de lixiviado del pozo 6 de la fase III estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x150+TTx95 mm2, de 2.180 m de longitud bajo tubo de 200 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 40 A y un diferencial de 40 A.
- Línea de alimentación a las bombas de lixiviados del pozo 7 de la fase III estará compuesta por 2 cables AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x150+TTx95 mm2, de 2.850 m de longitud bajo tubo de 200 mm de diámetro por cada cable. Por lo que le corresponde un magnetotérmico de 63A y un diferencial de 63A.

5.2.3. Obra civil

Para la canalización de la línea eléctrica hacia los equipos de bombeos de la fase III y de la Balsa de lixiviados:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- Se realizará una zanja de 85x90 cm, que contenga 2 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm, un tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm y dos tubos de polietileno de alta densidad de 110 mm, para la salida del centro de transformación existente hasta la bomba de la fase III de la zona de biometanización.
- Se realizará una zanja de 40x60 cm, que contenga 1 tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm para la línea que alimenta a la bomba de la fase III de la zona de biometanización.
- Se realizará una zanja de 60x90 cm, que contenga 3 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm y 1 tubo de 110 mm, para la continuación de la línea hasta el punto de suministro a la balsa de lixiviados.
- Se realizará una zanja de 40x60 cm, que contenga 1 tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm para la línea que alimenta al cuadro eléctrico de las bombas de la balsa de lixiviados.
- Se realizará una zanja de 60x90 cm, que contenga 3 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm, para la continuación de la línea de la bomba de la fase 3 de los pozos 6 y 7.
- Se realizará una zanja de 60x90 cm, que contenga 2 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm, para la continuación de la línea de la bomba de la fase 3 del pozo 7.

El relleno de la zanja de 40x60 se realizara con los siguientes materiales:

- Los primeros 20 cm corresponderán a una solera de hormigón HM-30/P-20+QC.
- El relleno de los tubos dependerá del trazado de la línea:
    - Para el trazado de la línea por camino de tierra, el relleno será tierras procedentes de la excavación.
    - Para el trazado de la línea que cruce carretera, el relleno será de hormigón HM-30/P-20+QC.

El relleno de la zanja de 60x90 se realizara con los siguientes materiales:

- Los primeros 25 cm corresponderán a una solera de hormigón HM-30/P-20+QC.
- El relleno de los tubos dependerá del trazado de la línea:
    - Para el trazado de la línea por camino de tierra, el relleno será tierras procedentes de la excavación.
    - Para el trazado de la línea que cruce carretera, el relleno será de hormigón HM-30/P-20+QC.

El relleno de la zanja de 85x90 se realizara con los siguientes materiales:

- Los primeros 25 cm corresponderán a una solera de hormigón HM-30/P-20+QC.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- El relleno de los tubos dependerá del trazado de la línea:
    - Para el trazado de la línea por camino de tierra, el relleno será tierras procedentes de la excavación.
    - Para el trazado de la línea que cruce carretera, el relleno será de hormigón HM-30/P-20+QC.

Se instalarán **arquetas de registro** de 80x80x80 cm **cada 50 metros** aproximadamente, con un espesor de pared de 20 cm y una tapa de hormigón prefabricado de 80x80cm.

5.2.4. Afecciones

Las actuaciones realizadas para esta instalación tienen sus afecciones dentro del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur.

5.3. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA LAS ANTORCHAS DE LA DESGASIFICACIÓN DEL DEPÓSITO CONTROLADO.

5.3.1. Previsión de cargas

La nueva red eléctrica de baja tensión que se ejecutará, tendrá que dar servicio a los siguientes equipos:

- POTENCIA ANTORCHA 1: ..... 30 kW + 3 kW = 33 kW
- POTENCIA ANTORCHA 2: ..... 30 kW +3 kW = 33 kW

5.3.2. Descripción de la instalación subterranea en baja tensión desde cuadro principal hacia antorchas.

La nueva instalación para las antorchas para la zona de desgasificación, comprenderá:

- Se instalará un nuevo centro de distribución con el fin de transformar la energía eléctrica en media tensión que salga de los motores, para dar suministro a la potencia de las antorchas en baja tensión.
- Se instalará un cuadro de distribución, con una protección general y protecciones de los circuitos derivados para la instalación de las antorchas, en nuevo centro de transformación.
- Se realizará todas las conexiones para cada línea eléctrica que salga de este cuadro de distribución.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Del nuevo cuadro principal saldrán 2 líneas que alimentarán a las antorchas de la zona de desgasificación.

- Línea de alimentación a la antorcha 1 estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x25+TTx16 mm2 y un cable de control RV-k 300/5000 V 2x1 mm2, de 50 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro, para cada línea de antorcha. Por lo que le corresponderá un automático de 80 A.
- Línea de alimentación a la antorcha 2 estará compuesta por cable AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x25+TTx16 mm2 y un cable de control RV-k 300/5000 V 2x1 mm2, de 50 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro, para cada línea de antorcha. Por lo que le corresponderá un automático de 80 A.

5.3.3. Obra civil

Para la canalización de la línea eléctrica hacia las antorchas de la zona de desgasificación del depósito controlado se realizará:

- Una zanja de 40x60 cm, que contenga 2 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm.

  El relleno de la zanja se realizara con los siguientes materiales:
- Los primeros 20 cm corresponderán a una solera de hormigón HM-30/P-20+QC.
- El resto del relleno corresponderá a relleno de tierras procedentes de la excavación.

Se instalarán **arquetas de registro** de 80x80x80 cada **50 metros** aproximadamente, con un espesor de pared de 20 cm y una tapa de hormigón prefabricado de 80x80cm.

5.3.4. Afecciones

Las actuaciones realizadas para esta instalación tienen sus afecciones dentro del área de desgasificación, dentro de la propiedad de la Mancomunidad del Sur.

6. CARACTERISTICA DE LA INSTALACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y SU CONEXIÓN CON LA INSTALACION DE GENERACIÓN ELÉCTRICA.

6.1. PREVISIÓN DE CARGAS

El centro de transformación se creará para dar servicio a las potencias consumidas por las antorchas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se conectará mediante una línea de media tensión a la generación eléctrica proporcionada por los motores de combustión alternativa de biogás.

La previsión de carga del centro de transformación será:

- POTENCIA ANTORCHA 1: ..... 30 kW + 3 kW = 33 kW
- POTENCIA ANTORCHA 2:..... 30 kW +3 kW = 33 kW
- POTENCIA TOTAL CONSUMIDA: .....66 KW

Suponiendo que tenemos un coeficiente de simultaneidad de 1, es decir todos los equipos pueden que estén trabajando a la vez. Se tiene que:

- POTENCIA TOTAL EN EL CENTRO DE TRANSFORAMCIÓN: .....66 KW

La potencia aparente del transformador será de:

S = POTENCIA / f.d.p = 66 kW / 0,8 = 82,5 KVAs

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se instalará un centro de transformación en edificio prefabricado compuesto por una celda de aislamiento SF6, con 2 funciones de línea y 1 de protección de transformador(2L1P), con un transformador de llenado integral en aceite de 100 KVAs.

El Centro de Transformación se alojarán en un Edificio Prefabricado de Hormigón de dimensiones suficientes para albergar toda la aparamenta eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento.

6.3. DESCRIPCIÓN DE LA ISNTALACIÓN DE CONEXIÓN MEDIA TENSIÓN.

Se canalizará una línea de media tensión subterránea desde la salida de potencia de los motores de combustión de biogás hasta el centro de trasformación.

Esta línea de media tensión usará una tensión de red de 20 KV.

El cable utilizado para la línea subterránea del tipo Al HEPRZ-1 12/20 KV, con aislamiento de dieléctrico seco, conductor de aluminio y 240 mm² de sección y con una longitud de 120 m, según Norma UNE-21123, UNE-21147.2 y UNE-21147.1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se realizará una zanja de 60x90 cm, que contenga 1 tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 200 mm.

6.3.1. Calculos eléctricos

Nos basaremos en la ITC-LAT-06 del Reglamento Sobre Condiciones y Garantías de Seguridad en Líneas eléctricas de alta Tensión, considerando que el cable es de Aluminio en instalación enterrada bajo tubo, por lo que obtenemos la intensidad máxima admisible:

La intensidad máxima admisible para el conductor de Al de 240 mm², aislamiento HERP según la tabla siguiente tendremos:

Sección (mm²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	280	215	295	230
150	305	235	315	245	330	255
185	345	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

I Max Adm = 345 Amp.

Según la potencia aparente que necesitamos para nuestra instalación tendremos una intensidad que pasará por los conductores elegidos:

$$I\ Uso = S/\sqrt{3} \times U = 142{,}5/\sqrt{3} \times 20 = 4{,}11\ A.$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

7. CARACTERÍSTICA DE LA SUSTITUCIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA.

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

En la instalación del depósito controlado de la mancomunidad del Sur se requiere el cambio del grupo electrógeno existente, alojado en una caseta junto al surtidor de gasoil de la instalación.



La función de ente grupo electrógeno es dar electricidad en caso de fallo del resto de la fuente de electricidad, en este caso los 11 motores de combustión de biogás.

El grupo electrógeno existente está dispuesto de la siguiente forma:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



Con una placa de característica técnica:



Se instalará un nuevo grupo electrógeno de características mayor al existente, debido a que se instalarán más equipos de los instalados, aumentando así la potencia consumida.

Se aprovechará la caseta y todas las conexiones que existen actualmente para el grupo que se va desmontar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

7.2. GRUPO ELECTRÓGENO

El consumo de los nuevos equipos proyectados, está en torno a unas 100 KVAs.

Teniendo en cuenta que en la actualidad el grupo a desinstalar es de unas 60 KVAs, se tiene que el nuevo grupo electrógeno a instalar deberá de ser de 160 KVAs.

Las características técnicas del nuevo grupo electrógeno deberán ser como las siguientes:

Características Técnicas	
Capacidad Aceite (L)	17.20
Ratio Compresión	17.5
Nº Cilindros	6
Dimensiones (cm)	236x1035x2
Potencia Nominal	128 KW
RPM	1500
Consumo Gasoil (l/h) (75%)	10,20
Frecuencia	29,40
Fases	3 fases
Peso (kg)	1500
Voltaje Nominal	380/220V
Potencia (Kva)	160

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS BAJA TENSIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

1. FÓRMULAS

1.1. FÓRMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cosj x R = amp (A)

e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Senj / 1000 x U x n x R x Cosj) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

I = Pc / U x Cosj x R = amp (A)

e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senj / 1000 x U x n x R x Cosj) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

1.2. FÓRMULA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$K = 1/r$

$r = r_{20}[1+a\,(T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\,(I/I_{max})^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
r = Resistividad del conductor a la temperatura T.
r_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

a = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929
Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (ºC).
T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
Barras Blindadas = 85ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

1.3. FÓRMULAS SOBRECARGAS

Ib ≤ In ≤ Iz
I2 ≤ 1,45 Iz

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

1.4. FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA

cosØ = P/√(P²+ Q²).
tgØ = Q/P.
Qc = Px(tgØ1-tgØ2).
C = Qcx1000/U²xw; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
C = Qcx1000/3xU²xw; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
w = 2xPixf ; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

1.5. FÓRMULAS CORTOCIRCUITO

* IpccI = Ct U / √3 Zt

Siendo,
IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* IpccF = Ct U_F / 2 Zt

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm².
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* tficc = cte. fusible / IpccF²

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0,8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curva válida.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

1.6. FÓRMULAS EMBARRADOS

Cálculo electrodinámico

$$smax = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,
smax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
sadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot Ötcc)$$

Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

1.7. FÓRMULAS RESISTENCIA TIERRA

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot r/ P$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = r / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot r/ L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Rt = 1 / (Lc/2r + Lp/r + P/0,8r)

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
r: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS FASE IV

2.1. DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bomba lixv 1 + Bomba lixv 2	2x11000 W
Bomba frea 1	3300 W
TOTAL....	24000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 25300
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 0
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 0

2.2. CÁLCULO CABLEADO

Cálculo de la Línea: Desde planta lixv

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 1200 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 25300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

22000x1.25+3300=30800 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=30800/1,732x400x0.8=55.57 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x185mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 27.97

e(parcial)=1200x30800/34.28x400x185=14.57 V.=3.64 %

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente | Fecha
2020/01148/01 | 06/04/2020
VISADO

e(total)=3.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba lixv 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 22000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

22000x1.25=27500 W.

I=27500/1,732x400x0.8x0.8=62.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x95+TTx50mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 175 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 33.16
e(parcial)=40x27500/33.6x400x95x0.8=1.08 V.=0.27 %
e(total)=3.91% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Cálculo de la Línea: Bomba frea 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 40 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 3300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

3300x1.25=4125 W.

I=4125/1,732x400x0.8x0.8=9.3 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 26.46
e(parcial)=40x4125/34.48x400x16x0.8=0.93 V.=0.23 %
e(total)=3.88% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 10.77^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.104 \cdot 1) = 1162.782 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 55.57 A

Iadm = 350 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 10.77 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 125 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 28.99$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Desde planta lixv	30800	1200	4x185Al	55.57	260	3.64	3.64	200
Bomba lixv 1	27500	40	4x95+TTx50Al	62.02	175	0.27	3.91	160
Bomba frea 1	4125	40	4x16+TTx16Al	9.3	62	0.23	3.88	110

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01 Fecha: 06/04/2020

VISADO

Desde planta lixv	1200	4x185Al	11.96	15	334.57	2701.67			63
Bomba lixv 1	40	4x95+TTx50Al	0.74	4.5	315.29	802.2			63;B
Bomba frea 1	40	4x16+TTx16Al	0.74	4.5	245.46	37.54			16;C

2.3. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm
de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3. CÁLCULOS ELÉCTRICOS ZONA DESGASIFICACIÓN. ANTORCHAS.

3.1. DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Antorcha 1	30000 W
Antorcha 2	30000 W
TOTAL....	60000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 60000
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 69280
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 86600

3.2. CÁLCULO CABLEADO

Cálculo de la Línea: Antorcha 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 120 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.95
- Potencia a instalar: 30000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

30000x1.25=37500 W.

I=37500/1,732x400x0.8x0.95=71.22 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 74.03

e(parcial)=120x37500/29.05x400x25x0.95=16.31 V.=4.08 %

e(total)=4.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 77 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Antorcha 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 120 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.95
- Potencia a instalar: 30000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

30000x1.25=37500 W.

I=37500/1,732x400x0.8x0.95=71.22 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 74.03
e(parcial)=120x37500/29.05x400x25x0.95=16.31 V.=4.08 %
e(total)=4.08% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 77 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION
Datos
- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 125
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.521, 0.651, 0.104, 0.026
- I. admisible del embarrado (A): 350

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 10.61^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.104 \cdot 1) = 1127.514 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 121.79 A

Iadm = 350 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 10.61 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 125 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 28.99$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Antorcha 1	37500	120	4x25+TTx16Al	71.22	82	4.08	4.08	110
Antorcha 2	37500	120	4x25+TTx16Al	71.22	82	4.08	4.08	110

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
Antorcha 1	120	4x25+TTx16Al	12	15	443.2	28.12			80;B
Antorcha 2	120	4x25+TTx16Al	12	15	443.2	28.12			80;B

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020

VISADO

3.3. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²
Picas verticales de Cobre 14 mm
de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu

4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS FASE III

4.1. DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bomba lixv desgas	11000 W
Bomba lix balsa	2950 W
Bomba drenaje seg balsa	1200 W
Bomba lixv pozo 6	13000 W
Bomba lixv pozo 7	22000 W
TOTAL....	50150 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 50150
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 55425
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 69281

4.2. CÁLCULO CABLEADO.

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 200 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

22000x1.25+28150=55650 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=55650/1,732x400x0.8=100,40 A.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se eligen conductores Unipolares 2(4x185+TTx95)mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 520 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 2(200) mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 27.42
e(parcial)=200x55650/34.35x400x2x185=2.19 V.=0.55 %
e(total)=0.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 100 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  22000x1.25+28150=55650 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=65800/1,732x400x0.8=118,72 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(4x185+TTx95)mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 520 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 2(200) mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 27.42
e(parcial)=0.3x55650/34.35x400x2x185=0 V.=0 %
e(total)=0.55% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Cálculo de la Línea: Bomba lixv Biometanización

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 320 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  11000x1.25=13750 W.

I=13750/1,732x400x0.8x0.8=31.01 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x35+TTx16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 98 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 31.51
e(parcial)=320x13750/33.81x400x35x0.8=11.62 V.=2.9 %
e(total)=3.45% ADMIS (6.5% MAX.)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Cuadro balsa de lixiviados

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 1130 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2950x1.25+1200=4887.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4887.5/1,732x400x0.8=8.82 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16 mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 26.31
e(parcial)=1130x4887.5/34.50x400x150x0.8=12.51 V.=3.13 %
e(total)=3.68% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba lixv en balsa de lixiviados

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 2950 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  2950x1.25=3687.5 W.

I=3687.5/1,732x400x0.8x0.8=8.32 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.90
e(parcial)=20x3687.5/32.63x400x35x0.8=0.22 V.=0.06 %
e(total)=3.74% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Cálculo de la Línea: Bomba drenaje seguridad

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  1200x1.25=1500 W.

I=1500/1,732x400x0.8x0.8=3.38 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.15
e(parcial)=20x1500/32.72x400x16x0.8=0.13 V.=0.03 %
e(total)=3.71% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba lixv pozo 6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 2180 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 13000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  13000x1.25=16250 W.

I=16250/1,732x400x0.8x0.8=36.65 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 230 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 26.65
e(parcial)=2180x16250/34.46x400x150x0.8=21.42 V.=5.35 %
e(total)=5.90% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Cálculo de la Línea: Bomba lixv pozo 7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 2850 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 22000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
  22000x1.25=27500 W.

I=27500/1,732x400x0.8x0.8=62.02 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(4x150+TTx95)mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: Al XZ1(S) Eca
I.ad. a 25°C (Fc=1) 460 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 2(180) mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 26.18
e(parcial)=2850x27500/34.52x400x2x150x0.8=23.65 V.=5.91 %
e(total)=6.46% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 45
- Ancho (mm): 15
- Espesor (mm): 3
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 4.85^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 1113.856 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 92.92 A
Iadm = 170 A

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 4.85 kA

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 45 · 1 / (1000 · √0.5) = 10.44 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	55650	200	2(4x185+TTx95)Al	100.40	520	0.55	0.55	2(200)
DERIVACION IND.	55650	0.3	2(4x185+TTx95)Al	100.40	520	0	0.55	2(200)
CUADRO DE BOMBAS BALSA	4887.5	1130	4x16+TTx16Al	8.82	62	3.13	3.68	110
Bomba lixv balsa	3687.5	20	4x16+TTx16Al	8.32	62	0.06	3.74	63
Bomba drenaje seg balsa	1500	20	4x16+TTx16Al	3.38	62	0.03	3.71	63
Bomba lixv desgas	13750	320	4x35+TTx16Al	31.01	98	2.9	3.45	110
Bomba lixv pozo 6	16250	2180	4x150+TTx95Al	36.65	230	5.35	5.90	200
Bomba lixv pozo 7	27500	2850	2(4x150+TTx95)Al	62.02	460	5.91	6.46	2(200)

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
LINEA GENERAL ALIMENT.	160	2(4x185+TTx95)Al	12	50	2427.15	205.34	0.306	1323.78	100
DERIVACION IND.	0.3	2(4x185+TTx95)Al	5.39	6	2425.11	205.68			100;C
Bomba lixv desgas	320	4x35+TTx16Al	5.38	6	228.51	207.29			32;B
Bomba lixv pozo 6	2180	4x150+TTx95Al	5.38	6	148.89	8967.7			40;C
Bomba lixv pozo 7	2850	2(4x150+TTx95)Al	5.38	6	220.69	16327.86			63;C

4.3. CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.
M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²
Picas verticales de Cobre 14 mm
de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.
de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº2: GRUPO ELECTRÓGENO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Código: AII0175540T3110250M Rev.:

25 Years POWER SOLUTIONS INMESOL 1990 / 2015

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL

TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

Grupo electrógeno con CUADRO MANUAL.



Imágenes orientativas.

MOTOR	MARCA	MODELO
	FPT	NEF N67 TM4

ALTERNADOR	MARCA	MODELO
	MECC-ALTE	ECP34-3L/4

POTENCIA CONTINUA: (PRP "Prime Power" norma ISO 8528-1)	160 kVA
POTENCIA EMERGENCIA: (LTP "Limited Time Power" norma ISO 8528-1)	175 kVA

VOLTAJE	HZ	FASE	COS Ø	PRP KVA/KW	LTP KVA/KW	AMPERAJE (LTP)
400/230	50	3	0,8	160,0/128,0	176,0/140,8	254,34

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CAST... Expediente
POWER SOLUTIONS INMESOL
2020/0... VISADO

ISO 9001 ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

INMESOL S.L.
C/... 2 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no formará part del contrato de adquisición de bienes.

Código:

AII0175540T3110250M

Rev.:

25 Years INMESOL POWER SOLUTIONS 1990 / 2015

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR

MARCA	MODELO
FPT	NEF N67 TM4

Datos generales

Potencia PRP (kWm)	149.70
Potencia LTP (kWm)	165.00
Nº cilindros	6
Cilindrada (L)	6.70
Diámetro por carrera (mm)	104 x 132
Ratio de compresión	17.50
Sistema de refrigeración	LIQUIDO
Inyección	DIRECTO
Aspiración	TURBO
Regulador de serie	MECÁNICO
Acoplamiento volante	3 - 11,5"

Sistema de lubricación

Capacidad Aceite (L)	17.20
Consumo del aceite (%)	0.10
Min. alarma presión aceite (bar)	-

Sistema de ventilación

Caudal de refrigeración de aire (m^3/h)	13680
Caudal aire en combustión (m^3/h)	586.00
Máx. contrap. para el ventilador (mbar)	-

Sistema de escape

Caudal gases de escape (m^3/h)	741
Contrapresión de escape (mbar)	50
Temp. gases de escape (ºC)	497

Sistema eléctrico

VDC (V)	12
Batería (Ah)	100
Motor arranque (kW)	3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01[illegible] Fecha: [illegible]
VISADO

INMESOL S.L.
C/ [illegible] 2 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no fo del contrato de adquisición de bienes.

Código: **Rev.:**

AII0175540T3110250M

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

CARACTERÍSTICAS DEL ALTERNADOR

MARCA	MODELO
MECC-ALTE	ECP34-3L/4

Datos generales

Potencia PRP (kVA)	160.00
Potencia LTP (kVA)	176.00
Eficiencia Alt. 3/4 %	93.70
Eficiencia Alt. 4/4 %	93.50
Nº Polos	4
Regulador de tensión	DSR
Nº hilos	H
Aislamiento	210.00
Xd (%)	17.40
X'd (%)	7.30
X	23
Grado de protección	IP

CONSUMO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

% POTENCIA UTILIZADA	LITROS/HORA
50%	18.00
75%	29.40
100%	36.60

DIMENSIONES, CAPACIDADES, PESO APROXIMADO

DIMENSIONES (MM)		
LARGO	ANCHO	ALTO
2360	1035	2000

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE (LITROS)	PESO (KG)
320	1500

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01
VISADO

INMESOL S.L.
C/ La Granja, 32 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no fo
del contrato de adquisición de bienes.

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

GRUPO ELECTRÓGENO **INMESOL**

DESCRIPCIÓN GENERAL

El grupo electrógeno “INMESOL” es una máquina de generación de energía eléctrica que se utiliza en aquellos lugares donde no hay **suministro de red** o bien cuando se produzca un fallo de la RED ELÉCTRICA.

Los elementos móviles, correa de distribución, ventilador, etc, y aquellas partes que durante el funcionamiento adquieren altas temperaturas, colector de escape, etc, incluyen sus correspondientes protecciones, cumpliendo los requisitos de la Directiva de Seguridad en Máquinas **2006/42**.

NORMATIVA

La máquina dispone de su marcado “CE”, y con cada una de ellas se emite la Declaración de Conformidad correspondiente donde se especifica que esta cumple con el **R.D 842/2002 Reglamento de Baja Tensión y con las Directivas Europeas:**

- 2006/42 relativa a Seguridad en Máquinas.
- 2006/95/CE sobre Seguridad Eléctrica.
- 2004/108/CE sobre Compatibilidad Electromagnética.
- 2005/88/CE sobre EMISIONES SONORAS en el entorno debido a las máquinas de uso al aire libre (para GRUPOS INSONORIZADOS).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
POWER SOLUTIONS INMESOL
2020/01
VISADO

INMESOL S.L.
C/ [illegible] 2 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ISO 9001 ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no formará parte del contrato de adquisición de bienes.

Código: AII0175540T3110250M Rev.:

25 Years POWER SOLUTIONS INMESOL 1990 / 2015

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

IN ALCANCE DE SUMINISTRO
GAMA INDUSTRIAL



Conjunto motor / alternador acoplado e instalado mediante soportes antivibratorios en chasis de perfil de acero de alta resistencia electro-soldado y posteriormente tratado con productos decapantes para aplicación de capa de fosfato de zinc y pintura poliéster (QUALICOAT).

Depósito de combustible integrado en chasis provisto de aforador de medición e instalación de combustible al motor.

Motor auto refrigerado con ventilador mecanico soplante.

Silencioso industrial de atenuación -15 db(A) con salida de gases

Cuadro eléctrico de control y potencia con central de protección y control e instrumentos de medida y configuración para lectura de magnitudes eléctricas, tensión, combustible, horas de funcionamiento, etc.

Protección magnetotérmica y protección diferencial

Alternador de carga batería con toma de tierra

Batería de arranque con cableado e instalación al motor y protección de bornas

Instalación de toma tierra prevista para pica (pica no incluida)

Protección de seguridad en partes calientes, móviles y de voltaje.

Parada de emergencia con pulsador en el exterior.

Alternador auto excitado y auto regulado.

4 Puntos de izado para elevación a partir de 450 kVA.

Versatilidad para acoplamiento de tanque metálico de combustible de gran capacidad y protección de derrame de liquidos al exterior.

Chasis predispuesto para instalación de kit de transporte.

Regulación electrónica del motor a partir de 220 kVA (LTP).

OPCIONALES

Cargador de batería

Resistencia de precaldeo

Cuadro de conmutación para convertir el grupo manual en automático (consultar última página)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA. Expediente 2020/01[illegible] Fecha 20[illegible] VISADO

INMESOL S.L.
C/ [illegible] Nº 2 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ISO 9001 ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no formará parte del contrato de adquisición de bienes.

Código: AII0175540T3110250M Rev.:

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL

TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

CUADRO DE CONTROL MANUAL DSE 3110

Cuadro de CONTROL MANUAL, PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN, montado sobre el grupo electrógeno en carpintería metálica con una central de protección del motor DSE 3110.



Imágenes orientativas.

Dispone de:

1 LLAVE DE CONTACTO

2 PULSADOR DE PARO DE EMERGENCIA

3 INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

- Amperímetro(s) analógico(s).
- Voltímetro analógico.
- Reloj de Combustible
- Lectura digital de Hz y cuenta horas (DSE 3110)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CAST... POWER SOLUTIONS INMESOL

2020/01...

VISADO

INMESOL S.L.
C/... Nº 2 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no formará parte del contrato de adquisición de bienes.

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

CUADRO DE CONTROL MANUAL DSE 3110

4

CONTROL DEL GRUPO Y PROTECCIÓN DEL MOTOR: DSE 3110, permite:

- ARRANCAR y PARAR el grupo de forma MANUAL
- Posibilidad de hacerlo de forma AUTOMÁTICA mediante ARRANQUE POR SEÑAL.
- Lecturas digitales de las horas de funcionamiento y de la Frecuencia
- Controla las características principales del motor, originando una alarma o provocando la parada de la máquina:
  1. Bajo y Alto Voltaje (PARADA)
  2. Baja y Alta Frecuencia y Velocidad (PARADA)
  3. Baja Presión Aceite y Alta Temperatura del refrigerante (PARADA)
  4. Fallo del Alternador Carga-batería (ALARMA)
  5. Bajo Nivel de Combustible (ALARMA)

5

PROT. MAGNETOT. (A)	PROTECCIÓN DIFERENCIAL	DISTRIBUCIÓN
250A, 3P	Electrónico regulable	Directo magnetotérmico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CAST... POWER SOLUTIONS INMESOL
2020/0... VISADO

INMESOL S.L.
C/... 12 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ISO 9001 ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no formará parte del contrato de adquisición de bienes.

Modelo: AI-175 - GAMA INDUSTRIAL

TRIFÁSICO - 400/230 V | 1.500 R.P.M. | 50 Hz

CUADRO DE CONTROL MANUAL DSE 3110

6 OPCIONALES:

CUADRO AUTOMÁTICO PARA GRUPO MANUAL: ATS DSE 334

- Este cuadro permite al grupo de control manual, un funcionamiento en reserva de la Red, ya que el ATS manda arrancar y parar el grupo, cuando detecta fallo en el suministro y restablecimiento de la Red Eléctrica.





Dispone de:

- Conmutación compuesta por 2 contactores con enclavamiento mecánico y eléctrico.
- Cargador de batería
- Fusibles
- Bornero de conexión de entrada de red y grupo y salida de la carga.
- Módulo de Control Automático de Transferencia DSE 334 que provee las siguientes funciones y características:
  - Salidas a relé libres de tensión.
  - Conmutación automática de las fuentes.
  - Reloj de tiempo real
  - 10 entradas y 5 salidas configurables
  - Registro de eventos
  - Temporizadores configurables
  - Configuración mediante PC y/ó desde el propio panel.
  - Indicadores de LED.
  - Pantalla de 4 líneas
  - Entradas para fallo de grupo electrógeno.
  - Monitorización de la intensidad eléctrica (opcional)
  - Nivel de voltaje ajustable para fallo de la red
  - Indicación de disponibilidad del generador.
  - Señal de arranque al motor

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
POWER SOLUTIONS INMESOL
2020/01
VISADO

INMESOL S.L.
C/ [illegible] 2 · 30153 CORVERA - Murcia · SPAIN

ESPAÑA
Teléfono: +34 968 380 129
Fax: +34 968 380 504
E-mail: ventas@inmesol.com

INTERNATIONAL
Phone: +34 968 380 879
Fax: +34 968 380 400
E-mail: sales@inmesol.com

www.inmesol.com

Estos datos son meramente orientativos y pueden ser cambiados por el fabricante sin previo aviso. Inmesol se reserva el derecho a efectuar cambios en las especificaciones de dicho material. El presente documento no formará parte del contrato de adquisición de bienes.

ANEJO Nº 7.- ALUMBRADO EXTERIOR

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº7: ALUMBRADO EXTERIOR

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN.** **3**
2. **ANTECEDENTES** **3**
3. **OBJETO DEL PROYECTO.** **3**
4. **NORMATIVA** **4**
5. **CARACTERISTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA EL ALUMBRADO** **5**
   - **5.1.** PREVISIÓN DE CARGAS 5
   - **5.2.** DESCRIPCIÓON DE LA INSTALACIÓN SUBTERRANEA EN BAJA TENSIÓN . 5
   - **5.3.** OBRA CIVIL 6
   - **5.4.** AFECCIONES 6
   - **5.5.** PUNTOS DE LUZ. 6
6. **CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS.** **7**
   - **6.1.** ALUMBRADO VIAL. 7
     - **6.1.1.** Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado. 7
     - **6.1.2.** Niveles de Iluminación de los viales. 8
7. **RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.** **9**
8. **EFICIENCIA ENERGÉTICA.** **10**
   - **8.1.** REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (ε). 10
   - **8.2.** CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO. 10
9. **COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.** **11**
   - **9.1.** LÁMPARAS. 11
   - **9.2.** LUMINARIAS. 12
10. **DISPOSICIÓN DE VIALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ADOPTADO.** **12**
    - **10.1.** Evaluación de datos energéticos 13
    - **10.2.** Parámetros de calidad 13
11. **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO** **14**
    - **11.1.** CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS 14
    - **11.2.** REDES DE CONTROL Y AUXILIARES 14
    - **11.3.** SISTEMAS DE PROTECCIÓN 15
12. **RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO** **16**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

13. **SOPORTES..... 17**
14. **CANALIZACIONES. 18**
15. **CONDUCTORES. 19**
16. **SISTEMAS DE PROTECCIÓN. 19**

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS BAJA TENSIÓN

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS EFICIENCIA ALUMBRADO

APÉNDICE Nº3: DETALLES LUMINARIAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº7: ALUMBRADO EXTERIOR

1. INTRODUCCIÓN.

La Mancomunidad del Sur elaboró proyecto básico de red de desgasificación del Depósito Controlado en base a la propuesta remitida a CLIMA 2017 y proyecto básico de planta de tratamiento de lixiviados que permita ofrecer una solución global al problema de gestión de lixiviados existente en las instalaciones.

El solapamiento de las actuaciones de construcción del nuevo vaso y sellado y desgasificación de la Fase III se encuentra justificada tanto a efectos económicos, por el importante ahorro de costes que supondrá el empleo de tierras de excavación excedentarias de la construcción del nuevo vaso en el sellado de la fase activa del DC, como en términos medioambientales por la captación y aprovechamiento energético del biogás que se produce en la fase en operación, reducción de la infiltración de lixiviados, etc, siendo además obligación para el titular de la Autorización Ambiental Integrada.

Se advierte de la necesidad de acometer ambas actuaciones de manera urgente ante la perspectiva de vida útil restante del vertedero y la inexistencia de instalaciones alternativas para el tratamiento y eliminación de residuos domésticos de la Mancomunidad y los graves problemas de gestión y tratamiento de lixiviados y emisiones difusas de gases de efecto invernadero generados por la actual fase operativa del DC Pinto.

2. ANTECEDENTES

En el depósito controlado de la mancomunidad del sur existe un alumbrado exterior que debido a las infiltraciones de biogás se han deteriorado con el paso del tiempo. Esta instalación se desmontará.

Se construirá una nueva línea de alumbrado exterior al otro lado de la calle donde se encuentra el actual trazado del alumbrado, se aprovechará las conexiones existentes de la red de alumbrado actual.

3. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente anejo tiene por objeto describir las condiciones técnicas, de ejecución y económicas, así como justificar el cumplimiento de la normativa vigente para la nueva red de alumbrado del proyecto de ejecución de las obras para el alumbrado exterior de las instalaciones del sellado de la fase III y la creación de la fase IV del depósito controlado de la mancomunidad del Sur en los términos municipales de Pinto y Getafe.

Las actuaciones de la obra son las siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Instalación del alumbrado exterior para el vial de la fase I y fase II del depósito controlado.
- Desmontaje de la línea de alumbrado existente del vial de la fase I y fase II del depósito controlado.

La instalación del nuevo alumbrado tendrá su trazado en la parte opuesta al existente, siempre que se pueda ya que existen tramos donde hay una afección con la línea eléctrica aérea. En los casos donde exista esta afección se colocará el alumbrado en la zona donde actualmente existe (según DOCUMENTO Nº2: PLANOS). Todas las columnas a instalar vendrán provistas de un tratamiento contra agentes corrosivos, las columnas **distarán 34 metros entre ellas**.

4. NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Normas UNE-EN 60529:2018 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

5. CARACTERISTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA EL ALUMBRADO

5.1. PREVISIÓN DE CARGAS

La nueva red eléctrica de baja tensión que se ejecutará, tendrá que dar servicio a los siguientes equipos:

- Instalación de una primera red de alumbrado que contará con 25 farolas con 55 W cada una.
- Instalación de una segunda red de alumbrado que contará con 18 farolas con 55 W cada una.

La previsión de esta actuación será de:

ALUMBRADO 1: 55 W x 25 = 1375 W

ALUMBRADO 2: 55 W x 18 = 990 W

POTENCIA TOTAL: 1,375kW + 0,99kW = 2,365 kW

5.2. DESCRIPCIÓON DE LA INSTALACIÓN SUBTERRANEA EN BAJA TENSIÓN

La instalación del alumbrado consta de un cuadro de distribución existente, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados. Esta instalación está incompleta debido a la falta de un transformador.

- Se instalará un transformador de aceite de 20 kV en el primario y 400 V en el secundario, para dar servicio al cuadro de alumbrado existente en el depósito controlado.

Del este cuadro saldrán 2 líneas de alimentación a los puntos de luz correspondientes.

- Línea eléctrica para la red de alumbrado 1, desde el cuadro de alumbrado hasta conexionar con la red de alumbrado existente en la parte noroeste del depósito controlado de la mancomunidad del sur (al lado del depósito de combustible), contará con 25 puntos de luz. La red eléctrica estará compuesta por cable de potencia Cu RZ1MZ1 0.6/1kV 4x6+TTx6 mm2, de 800 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 10 A y un diferencial de 25 A.

- Línea eléctrica para la red de alumbrado 2, desde el cuadro de alumbrado hasta conexionar con la red de alumbrado existente en la parte noreste del depósito controlado de la mancomunidad del sur (al lado de la planta de tratamiento de lixiviados

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

existente), contará con 18 puntos de luz. La red eléctrica estará compuesta por cable de potencia Cu RZ1MZ1 0.6/1kV 0.6/1kV 4x6+TTx6 mm2, de 750 m de longitud en zanja bajo tubo de 110 mm de diámetro. Por lo que le corresponderá un magnetotermico de 10 A y un diferencial de 25 A.

- Se realizarán ambos conexionados al cuadro de distribución de alumbrado existente.

5.3. OBRA CIVIL

Para la canalización de la línea eléctrica para las redes de alumbrado:

- Se realizará una zanja de 40x50 cm, que contenga 1 tubo de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm para la línea del alumbrado 1
- Se realizará una zanja de 40x50 cm, que contenga 1 tubos de polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm para la línea del alumbrado 2.

El relleno de la zanja de 40x60 se realizara con los siguientes materiales:

- Los primeros 20 cm corresponderán a una solera de hormigón HM-30/P-20+Qc.
- El relleno de los tubos dependerá del trazado de la línea:
    - Para el trazado de la línea por camino de tierra, el relleno será tierras procedentes de la excavación.
    - Para el trazado de la línea que cruce carretera, el relleno será de hormigón HM-30/P-20+Qc.

Se instalarán **arquetas de registro** de 40x40x50 cm **cada 34 metros (1 para cada punto de luz)** aproximadamente, con un espesor de pared de 10 cm.

5.4. AFECCIONES

Las actuaciones realizadas para esta instalación tienen sus afecciones dentro de la propiedad del depósito controlado de la Mancomunidad del Sur.

5.5. PUNTOS DE LUZ.

Las luminarias irán instaladas en una columna de 6 m de alto. Entre puntos de luz habrá una distancia de 34 m aproximadamente para cumplir con los límites de eficiencia y luminosidad.

El tipo de luminaria será de modelo METRÓPOLI EP LED de 55 W, con flujo nominal de 6510 lm o equivalente.

Los puntos de luz tendrán un tratamiento contra agentes corrosivos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

6. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS.

6.1. ALUMBRADO VIAL.

6.1.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación:

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	Alta velocidad	v > 60
B	Moderada velocidad	30 < v ≤60
C	Carriles bici	-----
D	Baja velocidad	5 < v ≤30
E	Vías peatonales	v ≤5

Las vías a estudio del presente proyecto son vías de velocidad moderada tipo D.

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Clases de alumbrado para vías tipo C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías		Clase de alumbrado
C1	Carriles bici independientes:		
		Flujo ciclistas Alto	S1/S2
		Flujo ciclistas Normal	S3/S4
D1 - D2	Áreas aparcam. autopistas y autovías:		
	Aparcamientos en general:		
	Estaciones de autobuses:		
		Flujo peatones Alto	CE1A/CE2
		Flujo peatones Normal	CE3/CE4
D3 - D4	Resid. suburb. con aceras para peatones:		
	Zonas velocidad muy limitada:		
		Flujo peatones y ciclistas Alto	CE2/S1/S2
		Flujo peatones y ciclistas Normal	S3/S4

El vial a estudio se clasifica como D3 (vial de baja velocidad 5-30 km/h), lo que equivale a una clase de alumbrado S3.

6.1.2. Niveles de Iluminación de los viales.

A continuación se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado	Ilumin. horiz. Media Em(lux)	Ilumin. horiz. Mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5
S4	5	1

* Los valores indicados son mínimos de servicio con mantenimiento, excepto TI que son valores máximos iniciales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

7. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

Clasificación de zonas	Descripción
E1	Áreas con entornos o paisajes oscuros
E2	Áreas de brillo o luminosidad baja
E3	Áreas de brillo o luminosidad media
E4	Áreas de brillo o luminosidad alta

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes:

Zona	FHSinst
E1	≤1 %
E2	≤5 %
E3	≤15 %
E4	≤25 %

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

8. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

8.1. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (E).

Instalaciones de alumbrado vial ambiental (vías clasificadas como C, D o E).

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, así como disposición de las luminarias, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan a continuación:

Iluminación media en servicio Em (lux)	Eficiencia energética mínima (m² ·lux / W)
≤ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤5	3,5

8.2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética (Iε) o del índice de consumo energético ICE, será:

Calificación Energética de Eficiencia Energética	Índice de consumo energético	Índice
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε > 0,20

9. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo.

9.1. LÁMPARAS.

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en la instalación tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

9.2. LUMINARIAS.

Las luminarias y proyectores que se instalen, excepto en alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir los requisitos siguientes:

	Alumbrado vial		Resto alumbrados	
Parámetros	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	≥65 %	≥55 %	≥55 %	≥60 %
Factor utilización	(1)	(1)	≥0,25	≥0,30

(1) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

10. DISPOSICIÓN DE VIALES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ADOPTADO.

Define la calle interior de la urbanización. Presenta una anchura total de 6,5 m, formada por una calzada.

Calzada
6,5 m

En este vial dispone de la mayoría de las luminarias en la acera superior. Siendo un problema la línea eléctrica que transcurre paralelo al alumbrado, considerando la opción de que cuando existe una afección irremediable se colocarán las luminarias necesarias al otro lado de la calzada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

10.1. EVALUACIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS

- Eficiencia energética: 32,16 m²·lux/W
- Eficiencia energética mínima: 9,57 m²·lux/W
- Eficiencia energética recomendada: 14,11 m²·lux/W
- Índice Eficiencia energética: 2,28
- Calificación Energética: A
- Superficie Iluminada: 221,00 m²
- Tipo de Lámpara: LED
- Horas de Funcionamiento: 50.000
- IP Luminaria: IP6X
- Intervalo Limpieza (años): 3.0
- Grado de contaminación: Bajo
- Factor de Conservación: 0,79

10.2. PARÁMETROS DE CALIDAD

Calzada 1

Características		Iluminancias [lux]				Luminancias [cd/m²]				Deslumbramiento	
Pavimento:	R2	Emax:	18	Umed:	0,30	Lmax:	1,0	Umed:	0,48	L velo:	0,12 cd/m²
Coeficiente q0:	0,07	Emed:	8	Uext:	0,13	Lmed:	0,5	Uext:	0,24	TI:	13,7 %
Observador (m):	(60,0, 3,0)	Emin:	2			Lmin:	0,2			G:	-
										SR:	-

Carril	max [lux]	med [lux]	min [lux]	Umed	Uext	max[cd/m²]	med[cd/m²]	min[cd/m²]	Umed	Uext	UI
1	18	8	2	0,30	0,13	0,7	0,5	0,3	0,63	0,47	0,47

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

11. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

11.1. CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Para la realización de esta parte de la instalación se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de las características especificadas en la UNE-21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones enterradas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción y deberán ir hormigonados.

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo del tipo Decaplast de PVC doble pared de Ø 110 mm. a una profundidad mínima de 50 cm. en aceras y en cruces de calzadas. En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río “de 5 cm de espesor y sobre él se ubicará cinta de “Atención al cable “y relleno de tierra compactada al 95 % del Próctor normal. Para la canalización en cruce de calzada, el tubo irán embutido en macizo de hormigón de 200 Kg/cm² de resistencia característica y 20 cm de espesor, ubicándose igualmente cinta de “Atención al cable “y relleno de tierra compactada al 95 % del Próctor normal, además en estos cruces de calzadas se instalará como mínimo un tubo reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada una de las columnas llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 40x40 cm.; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica Rk= 200 Kg/cm², con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

11.2. REDES DE CONTROL Y AUXILIARES

Se emplearán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación, la sección mínima de los conductores será 2,5 mm². Se utilizaran conductores de cobre del tipo RV-K 0,6/1 KV de 2x2.5+T(2.5) mm²

Los reguladores a instalar servirán para una posterior telegestión de la instalación, la línea de mando se limitara a proporcionar un contacto libre de potencial a cada una de las luminarias Led a instalar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Una vez instalado el sistema de Telegestión la línea de mando instalada servirá para poder dar suministro eléctrico a posibles equipos auxiliares, como pueden ser, cámaras de video vigilancia, repetidores de señal wifi, sensores de presencia, etc…

11.3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

La instalación estará protegida contra contactos indirectos accidentales, mediante el empleo de materia aislante, por lo que ninguna parte activa quedara al aire, y cumplirá en todo momento con lo especificado en la ICT-BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto), para instalaciones de alumbrado exterior.

Las luminarias serán de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los Kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase II, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

Para la protección contra contactos indirectos se ha adoptado la instalación de relés diferenciales de reconexión automática especial para alumbrado público de alta sensibilidad, con circuito de puesta a tierra.

Los relés utilizados serán de la serie WRV-35RA, los cuales incorporan en un solo conjunto el relé y transformador diferencial para protección diferencial y reconexión automática. Este módulo debe de actuar conjuntamente con un contactor. Está especialmente diseñado para adaptarse a las necesidades de alumbrado público.

Las características principales son:

- Sensibilidad ajustable entre 0,030 o 0,300 A.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Desconexión sin retardo (inferior a 0,2 S.).

Incorpora un relé auxiliar de reconexiones realizadas (contacto libre de potencial NA de 0,5 A con carga resistiva).

- Funcionamiento.-

Al producirse un fallo diferencial (fuga) el equipo manda abrir la línea mediante un contactor. Seguidamente intenta la reconexión; si al cabo de 6 reconexiones persiste el fallo se enclava definitivamente. Si la fuga desciende por debajo de un valor umbral, según la sensibilidad ajustada, antes de totalizar las seis reconexiones, el diferencial permanecerá conectado y el contactor de reconexiones se pone automáticamente a cero pasados 15 minutos.

Entre todas las columnas se realizara una conexión equipotencial, el conductor que asegure esta conexión será de cobre, estará soldado a los distintos elementos conductores y se conectara a la red general de puesta a tierra.

12. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Se podrá variar el régimen de funcionamiento de los alumbrados ornamentales, estableciéndose condiciones especiales, en épocas tales como festividades y temporada alta de afluencia turística.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula. Además de los sistemas de encendido automáticos, es recomendable instalar un sistema de accionamiento manual, para poder maniobrar la instalación en caso de avería o reposición de los citados elementos.

13. SOPORTES.

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas-soporte de forma tronco-cónica de 6 m. de altura, que se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provisto de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

14. CANALIZACIONES.

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 61386. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos D > 1 mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 37x37 cm.; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica Rk= 200 Kg/cm², con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

15. CONDUCTORES.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo o instalados al aire.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm², la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balasto especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2,5 mm² de sección mínima.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga. Las lámparas led no tendrán coeficiente de mayoración.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

16. SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

- Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- Instalación de luminarias Clase I o Clase II. Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioskos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En tercer lugar, cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Tensión nominal de la instalación (V)		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III / Sistemas II		Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

Categoría I: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc).
Categoría II: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).
Categoría III: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc).
Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS BAJA TENSIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS LINEA DE ALUMBRADO EXTERIOR

ÍNDICE

1. FORMULAS 2
1.1. Fórmulas Generales 2
1.2. Fórmula Conductividad Eléctrica 3
1.3. Fórmulas Sobrecargas 4
1.4. Fórmulas compensación energía reactiva 4
1.5. Fórmulas Cortocircuito 5
1.6. Fórmulas Embarrados 7
1.7. Fórmulas Resistencia Tierra 8
2. CALCULOS 10
2.1. Demanda de potencias 10
2.2. Cálculo cableado 10
2.3. Calculo de la puesta a tierra 14

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS LINEA DE ALUMBRADO EXTERIOR

1. FORMULAS

1.1. Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cosφ x R = amp (A)

e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Senφ / 1000 x U x n x R x Cosφ) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

I = Pc / U x Cosφ x R = amp (A)

e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senφ / 1000 x U x n x R x Cosφ) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.2. Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m

Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.003929

Al = 0.004032

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

Barras Blindadas = 85ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

1.3. Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

1.4. Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\phi = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.

$tg\phi = Q/P$.

$Qc = Px(tg\phi 1 - tg\phi 2)$.

$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

1.5. Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / √3 Zt

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* IpccF = Ct U_F / 2 Zt

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Siendo,

Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,

Ttcc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* Lmax = 0,8 U_F / $2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm^2)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curva válida.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

1.6. Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

1.7. Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

2. CALCULOS

2.1. Demanda de potencias

- - Potencia total instalada:

AL01	1375 W
AL02	990 W
TOTAL....	2365 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2365

- Potencia Máxima Admisible (W): 17320

2.2. Cálculo cableado

Cálculo de la Línea: AL01

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 800 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1375 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

1375 W.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

I=1375/1,732x400x1=1.98 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 25.08

e(parcial)=800x1375/56.87x400x6=8.06 V.=2.01 %

e(total)=2.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: AL02

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 750 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 990 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

990 W.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

I=990/1,732x400x1=1.43 A.

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 57 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 110 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 25.04

e(parcial)=750x990/56.87x400x6=5.44 V.=1.36 %

e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tetrapolar In: 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 0.57^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 42.056 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 3.41 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 0.57 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AL01	1375	800	4x6+TTx6Cu	1.98	57	2.01	2.01	110
AL02	990	750	4x6+TTx6Cu	1.43	57	1.36	1.36	110

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
AL01	800	4x6+TTx6Cu	12	15	28.02	937.98			10;C
AL02	750	4x6+TTx6Cu	12	15	29.87	824.92			10;C

2.3. Calculo de la puesta a tierra

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº2: EFICIENCIA ALUMBRADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº 2: CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

INDICE:

1 OBJETO 2
2 RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO. 2
3 FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN. 3
3.1 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO 4
3.2 VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN. 5
3.2.1 Verificación e Inspección del Centro de Mando 1 5
4 JUSTIFICACIÓN DE CALIFICACION ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN 5
4.1 Evaluación de datos energéticos 6
4.2 Vista tridimensional de la instalación 7
4.3 Datos generales de las zonas de estudio 7
4.4 Luminarias 8
4.5 Puntos de cálculo 9
4.6 Iluminancias horizontales 9
4.7 Luminancias 11
4.8 Parámetros de calidad 12

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº 2: CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

1 OBJETO

El presente Apéndice, tiene por objeto especificar el cumplimiento del reglamento de eficiencia energética de la red de Alumbrado exterior del proyecto de ejecución de las obras para el alumbrado exterior de las instalaciones del sellado de la fase III y la creación de la fase IV del depósito controlado de la mancomunidad del Sur en los términos municipales de Pinto y Getafe.

En este Apéndice del proyecto, se concretan las características de los componentes y de la obra ejecutada, a fin de cumplir con el reglamento de eficiencia energética, real decreto 1890/2008 de la instalación de alumbrado exterior y de la mejora de la eficiencia y ahorro energético.

2 RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO.

Las instalaciones de alumbrado exterior, estará en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida, tal y como lo establece el reloj astronómico (capaz de ser programado por ciclos diarios, semanales, mensuales y anuales).

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, se reducirá el nivel de iluminación.

La variación de la regulación del nivel de iluminación se establecerá a una hora determinada (según dirección facultativa). De acuerdo los cálculos de iluminación realizados, se mantienen los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se realizará por medio de balastos serie del tipo inductivo para doble nivel de potencia.

Además, el sistema de encendido automático, cuenta con un accionamiento manual, para poder maniobrar la instalación en caso de avería o reposición de los citados elementos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3 FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.

Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en el Reglamento de Eficiencia Energética son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido sólo puede ser alcanzado si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad (fm < 1), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo;
- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento;
- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria;
- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento;
- El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria según la siguiente fórmula:

$$\mathrm{fm} = \mathrm{FDFL} \cdot \mathrm{FSL} \cdot \mathrm{FDLU}$$

Donde:

- fm es el factor de mantenimiento
- FDFL es el factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara, en este caso se ha tomado un valor de 0,95.
- FSL es el factor de supervivencia de la lámpara con un valor de 0,91.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- FDLU es el factor de depreciación de la luminaria que, para un grado de contaminación medio y un intervalo de limpieza de 3 años tiene un valor de 0,90.

Obteniéndose un factor de mantenimiento de 0,78

3.1 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán Realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema Informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

1. El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
2. El titular del mantenimiento.
3. El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
4. El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
5. La fecha de ejecución.
6. Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.

- Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.

- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

3.2 VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN.

En virtud de lo estipulado en el artículo 13 del reglamento, se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética establecidos en el reglamento y sus instrucciones técnicas complementareis, mediante verificaciones e inspecciones, estableciendo en este caso, con una potencia total de instalación de:

Tipo de Lámpara: Led (Temperatura de color neutral).

3.2.1 Verificación e Inspección del Centro de Mando 1

La verificación e inspección se realiza atendiendo a la potencia a instalar en el cuadro. Por lo que tendremos:

AL01	1375 W
AL02	990 W
	TOTAL. 2365 W

Siendo la potencia menor de 5 KW, tal y como expresa la norma en su punto 2.1 de la ITC-EA-05, se realizará:

- Verificación inicial, previa puesta en servicio
- Verificación cada 5 años.

4 JUSTIFICACIÓN DE CALIFICACION ENERGETICA DE LA INSTALACIÓN

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivos y navideños, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

Respecto a los requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno…) cubiertos por la presente instrucción ITC-EA-02 del

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior se han justificado tal y como viene representado en el presente documento.

Los resultados luminotécnicos referentes a la clase de alumbrado, vienen justificados a continuación en el presente documento, mediante el programa informático ATP ILUMINACIÓN de Alumbrado técnico público, S.A., eligiendo para este tipo de estructura viaria y tipología, las clases de alumbrado S3.

A continuación, se describen la estructura viaria de la Urbanización:
Define la calle interior de la urbanización. Presenta una anchura total de 6,5 m, formada por una calzada.

Calzada
6,5 m

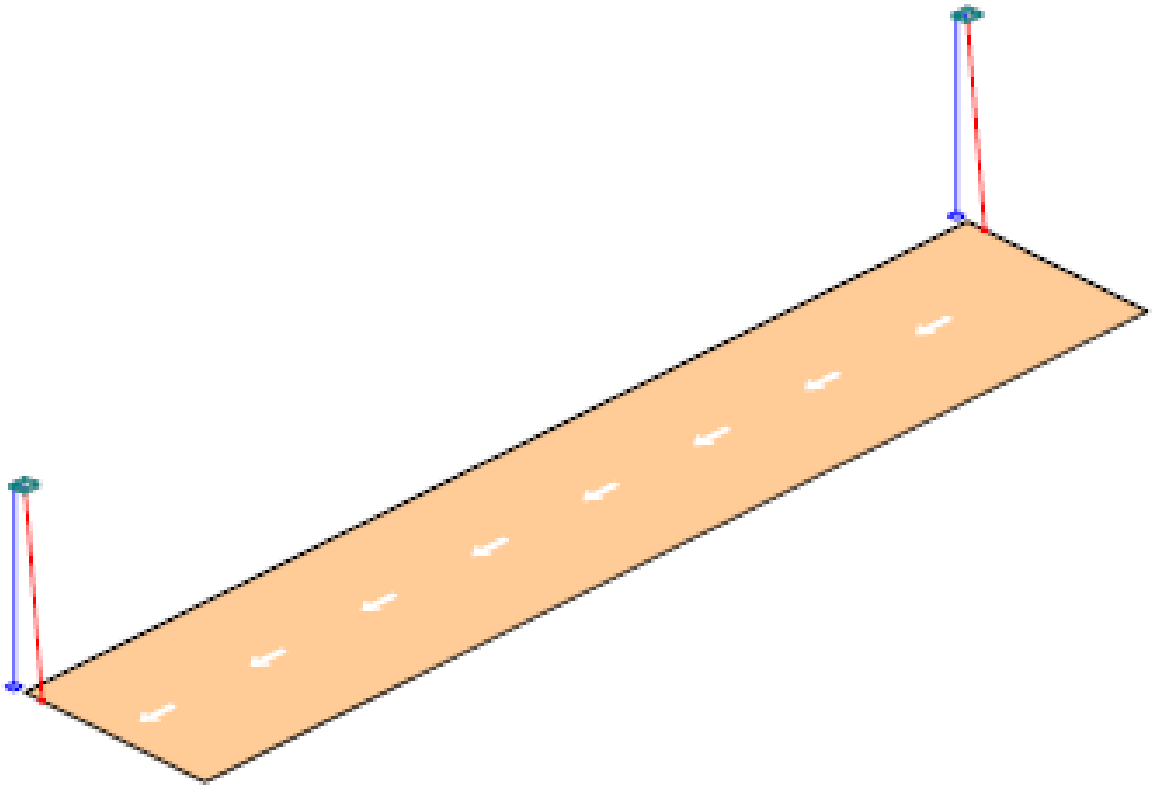
En este vial dispone de la mayoría de las luminarias en la acera superior. Siendo un problema la línea eléctrica que transcurre paralelo al alumbrado, considerando la opción de que cuando existe una afección irremediable se colocarán las luminarias necesarias al otro lado de la calzada.

4.1 EVALUACIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS

- Eficiencia energética: 32,16 m²·lux/W
- Eficiencia energética mínima: 9,57 m²·lux/W
- Eficiencia energética recomendada: 14,11 m²·lux/W
- Índice Eficiencia energética: 2,28
- Calificación Energética: A
- Superficie Iluminada: 221,00 m²
- Tipo de Lámpara: LED
- Horas de Funcionamiento: 50.000
- IP Luminaria: IP6X
- Intervalo Limpieza (años): 3.0
- Grado de contaminación: Bajo
- Factor de Conservación: 0,79

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

4.2 VISTA TRIDIMENSIONAL DE LA INSTALACIÓN



4.3 DATOS GENERALES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

	Máxima	Media	Mínima	Umed	Uext
ILUMINANCIAS HORIZONTALES	**17,8 lux**	**7,6 lux**	**2,3 lux**	**0,30**	**0,13**

Calzada 1

Características		Puntos de luz		Luminaria	
Longitud (Eje X):	**34,0 m**	Disposición:	**UNILATERAL**	Luminaria:	**METRÓPOLI EP LED**
Longitud (Eje Y):	**6,5 m**	Interdistancia entre Puntos:	**34,0 m**	Código:	**MET EP LED 55 S2 3000K**
Tipo de Pavimento:	**R2**	Retranqueo:	**0,4 m**	Inclinación:	**6 º**
Coef. pavimento q0:	**0,07**	Altura:	**6,0 m**	Factor de Conservación::	**1,0**
Observador (X,Y) (m):	**(60,0, 3,0)**	Brazo (b)::	**0,4 m**	Lámpara:	**LED 55 S2 3000K 52 W**
Nº de carriles:	**1**			Flujo de la lámpara:	**6,51 kLm**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.4 LUMINARIAS

Luminaria METRÓPOLI EP + LED 55 SIMÉTRICO

MATERIALES

Fabricada con materiales duraderos incluso en ambientes húmedos y de alta salinidad.

Partes estructurales y Ornamentos: Fabricados en polímeros técnicos de ingeniería reforzados GF sometidos a 3000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color.

Difusor: Termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (U.V.). (En modelos con difusor plano, estará compuesto por un vidrio liso templado de seguridad de 5mm de espesor).



Código: **MET EP LED 55 S2 3000K**

Familia: **METRÓPOLI EP LED**

CARACTERÍSTICAS

Antivandálicas
Los materiales empleados así como las características constructivas, (difusor de 2,5mm. de espesor, etc.), confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo, IK10, establecido por la norma UNE-EN 50102/A1.

Estanqueidad
El IP66 de todos nuestros productos garantiza:
- Un rendimiento luminico constante.
- Alargar la vida del equipo.
- Reducir el coste de mantenimiento.

No disponible

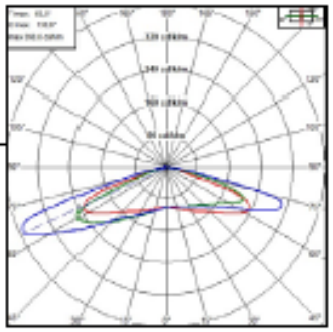
Resistencia a la corrosión
Materiales totalmente resistentes a la corrosión. Tornillería de acero inoxidable A-316 L.

Máxima seguridad
Aislamiento eléctrico Clase II.
Rigidez Dieléctrica 175,000 Voltios.

Equipo y módulo LED
Se suministra con un equipo electrónico de corriente constante, con el módulo LED con las lentes incorporadas y con la posibilidad de añadir un módulo de regulación.

MANTENIMIENTO

Materiales que no precisan mantenimiento.
Limpieza interior y exterior con agua y detergente aplicado con esponja.
Acceso a la lámpara sin necesidad de herramientas.



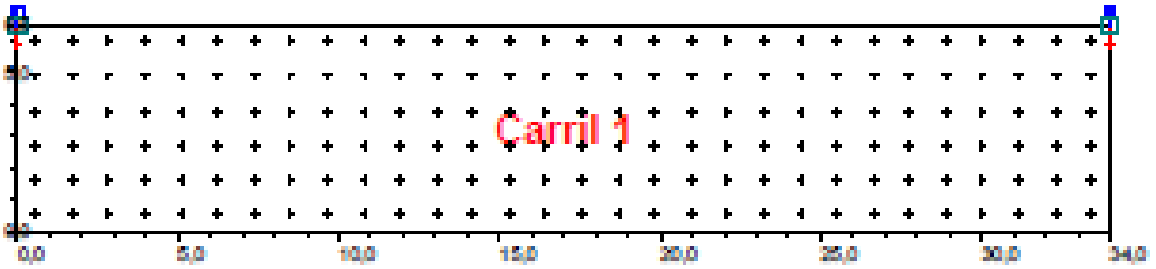
Lámpara:

Tipo: **LED 55 S2 SIMÉTRICO 3000K**
Potencia: **52 W (52,0 W)**
T color: **3000º K**
Flujo: **6,61 Klm**
Casquillo: **PLACA**
Eficacia luminosa: **126 lm/W**

F.H.S.: **0,70 %**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

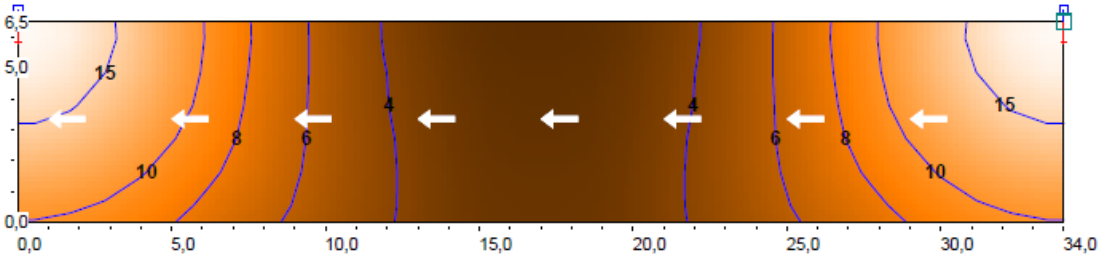
4.5 PUNTOS DE CÁLCULO



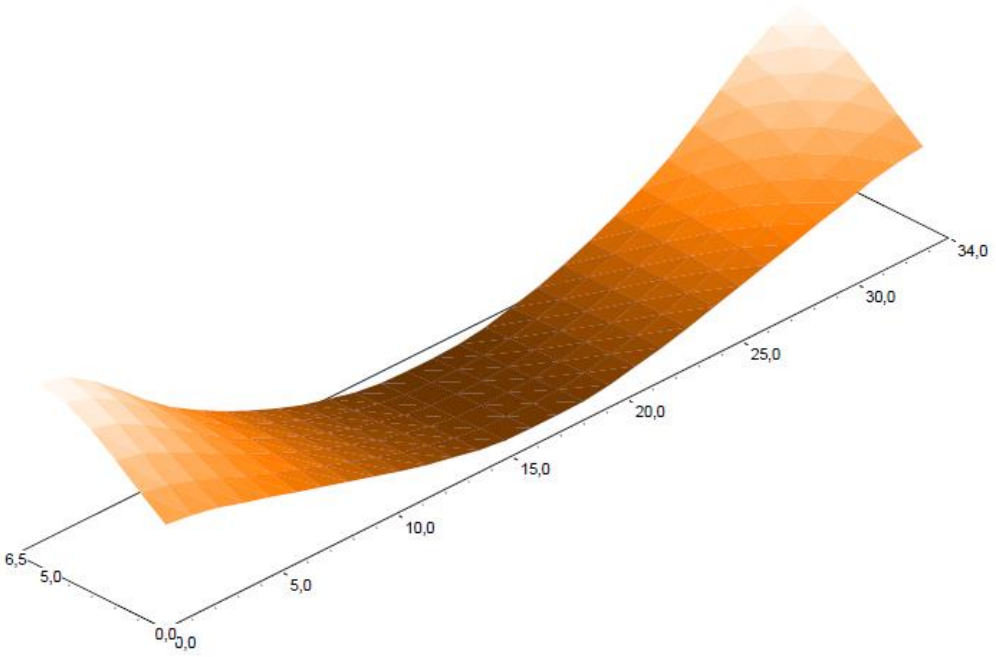
	Calzada 1
Puntos de cálculo X:	**30**
Puntos de cálculo Y:	**6**
Interdistancia X:	**1,1 m**
Interdistancia Y:	**1,1 m**

4.6 ILUMINANCIAS HORIZONTALES

Curvas Isolux (Iluminancias horizontales) [lux]

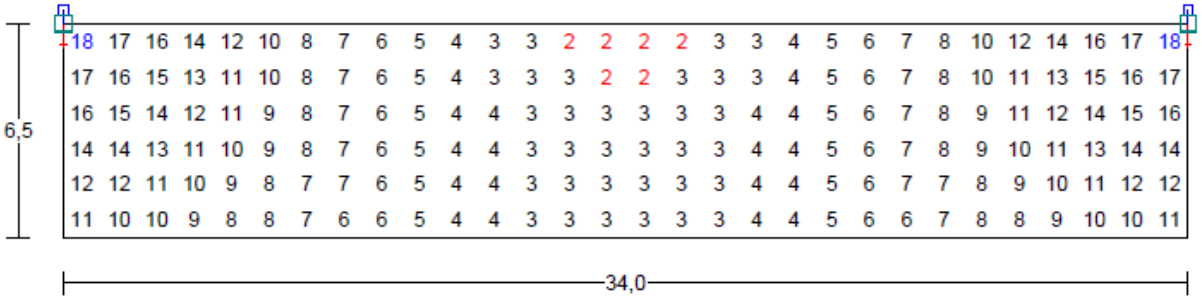


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



	Calzada 1
Iluminancia máxima	**17,8 lux**
Iluminancia media	**7,6 lux**
Iluminancia mínima	**2,3 lux**
Uniformidad media	**0,30**
Uniformidad extrema	**0,13**

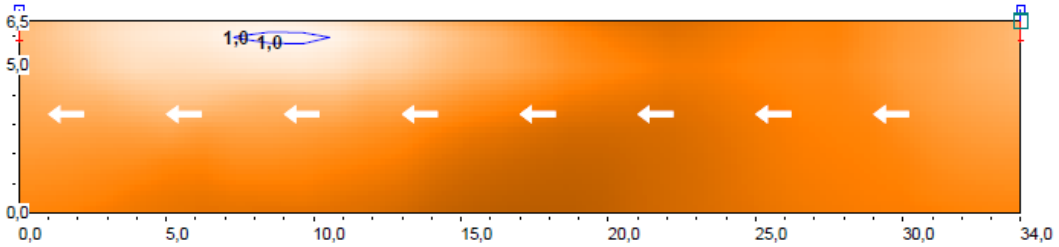
Calzada 1



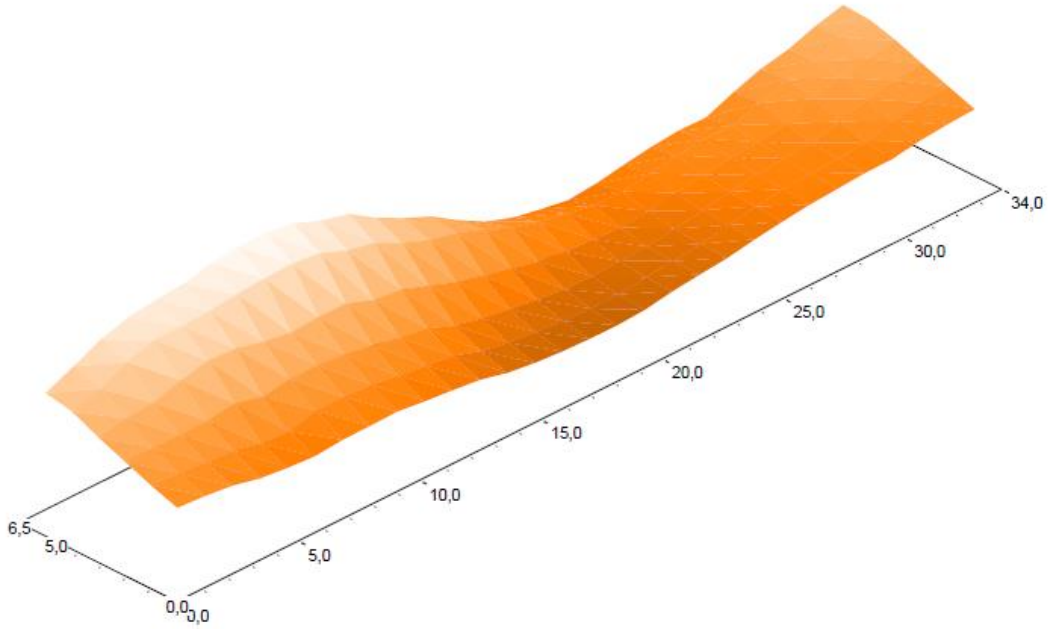
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.7 LUMINANCIAS

Curva isoluminancia [cd/m3]



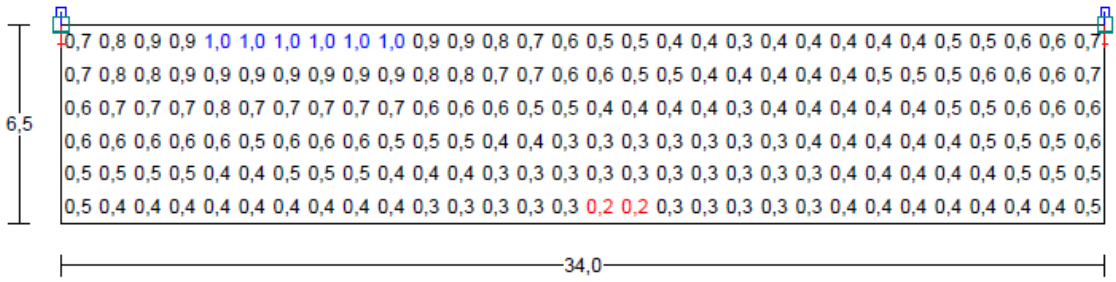
Malla isoluminancia 3D



	Calzada 1
Luminancia máxima	1,0 cd/m²
Luminancia media	0,5 cd/m²
Luminancia mínima	0,2 cd/m²
Uniformidad media	0,48
Uniformidad extrema	0,24

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Calzada 1



4.8 PARÁMETROS DE CALIDAD

Calzada 1

Características		Iluminancias [lux]				Luminancias [cd/m²]				Deslumbramiento	
Pavimento:	R2	Emax:	18	Umed:	0,30	Lmax:	1,0	Umed:	0,48	L velo:	0,12 cd/m²
Coeficiente q0:	0,07	Emed:	8	Uext:	0,13	Lmed:	0,5	Uext:	0,24	TI:	13,7 %
Observador (m):	(60,0, 3,0)	Emin:	2			Lmin:	0,2			G:	-
										SR:	-

Carril	max [lux]	med [lux]	min [lux]	Umed	Uext	max[cd/m²]	med[cd/m²]	min[cd/m²]	Umed	Uext	UI
1	18	8	2	0,30	0,13	0,7	0,5	0,3	0,63	0,47	0,47

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº3: DETALLES LUMINARIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ATP
iluminación

Metrópoli EP



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Metrópoli EP

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Características únicas

Disipador Laminar®
Diseñado y patentado internacionalmente por ATP para maximizar la vida útil de nuestra nueva generación de luminarias LED de alto rendimiento.

Materiales Poliméricos ATP
Materiales especialmente diseñados para satisfacer las máximas exigencias de resistencia a los agentes externos y al vandalismo en el alumbrado público y mobiliario urbano.

Inmune a la corrosión
Materias primas no susceptibles a la corrosión.
Durabilidad probada en climas tropicales y zonas de conflicto.

IP66+: Hermeticidad Integral
Varios dispositivos aseguran la estanqueidad de la luminaria en cualquier situación ofreciendo una protección integral a todos los elementos del interior de la luminaria.

IK10+: Más que Antivandálica
Capaz de superar pruebas de impacto de más de 50 Julios. Más del doble que la norma IK EN 50102.

Antielectrocución
Materiales aislantes que no conducen la electricidad y eliminan el peligro de electrocución al entrar en contacto con la luminaria.

100% Reciclable
Construida con materiales 100% reciclables y de transformación económica, ecológica y sostenible.

10 años de garantía
La mayor garantía del sector.



EDICIÓN 161202

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Diseñado y fabricado íntegramente por ATP

VISADO

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

Eficiencia Energética Óptimizada A+

Metrópoli EP

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Colores de serie

Otros colores disponibles bajo pedido.



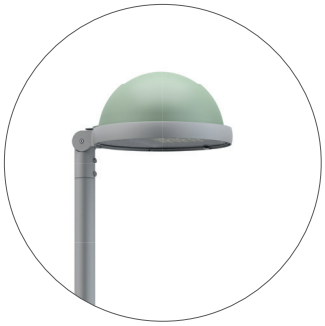
N Negro



GC Gris claro



GO Gris oscuro



V Verde

Características técnicas

Acoplamiento de serie
Ø 60 mm.

Adaptadores
Ø 50, 75 o 76 mm.

Alimentación LED
220-240 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electrónica
208-277 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electromagnética
230 V 50 Hz / 220 V, 240 V 60 Hz

Altura máxima recomendada
10 m.

Peso en vacio
7,1 Kg.

Posibilidad de fotocélula
Bajo pedido.

Grados de protección

IP66+ Hermeticidad integral

IK10+ Más que antivandálica

Tecnología exclusiva

Disipador Laminar®

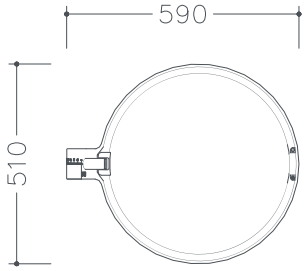
Aislamiento eléctrico

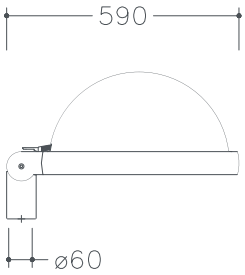
Clase II

Garantía

GARANTÍA 10 AÑOS Garantía integral

Dimensiones





Certificados

NOM

ANCE

AENOR

ENEC

ISSOP

CE

IECEE Certificado CB

Ópticas disponibles

LED	A4	A5	S2
	100W Máx.	100W Máx.	100W Máx.
VSAP / HM	B1	B2	
	150W Máx.	250W Máx.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

Diseñado y fabricado íntegramente por ATP

VISADO

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

Eficiencia Energética Óptimizada A+

EDICIÓN 161202

Metrópoli EP

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Especificaciones técnicas

Equipos de encendido

Las luminarias ATP se suministran con:

Posibilidad de equipo de encendido estándar o equipo de doble nivel.
Equipo de encendido estándar está dotado de:

- Reactancia con protector térmico.
- Condensadores con cableado de silicona.
- Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.

Equipo de encendido de doble nivel está dotado de:

- Reactancia con protector térmico.
- Condensadores con cableado de silicona.
- Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.
- Relé de conmutación.

Las luminarias con tecnología LED se suministran con equipo electrónico de corriente constante, programable y con posibilidad de conexión de un sistema de gestión remota para el control del alumbrado. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz y bajo demanda 120-277 V 50-60 Hz.

Características equipos electrónicos de serie:

- Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV.
- Protección térmica.
- Todos los equipos son programables e incorporan las siguientes funcionalidades:
  - Regulación dinámica según duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles diferentes).
  - Interfaz DALI para la conexión de sensores o sistemas de gestión remota del alumbrado.
  - Regulación con línea de mando.
  - Regulación en cabecera (bajo demanda).
  - Mantenimiento del flujo luminoso (CLO).
  - Control de temperatura en el módulo LED (bajo demanda).
  - Conexión de sensores de presencia (bajo demanda).
  - Indicador de fin de vida del módulo LED (bajo demanda).

Cableado eléctrico

Certificado por el CENELEC con la marca HAR.
Aislados con siliconas ignifugas clase V0 (autoextinguibles).
Mangueras con doble aislamiento de silicona clase V0.
Conector tubular IP68.

Resistencia a la corrosión

Materiales totalmente resistentes a la corrosión.
Tornillería de acero inoxidable.

Materiales

Fabricada en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color. Difusor, Termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (U.V.)

Mantenimiento

Materiales que no precisan mantenimiento.
Limpieza interior y exterior con agua y jabón aplicado con esponja.
Acceso a la lámpara sin necesidad de herramientas.

Antivandálicas

Los materiales empleados así como las características constructivas, confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo, IK10, establecido por la norma UNE-EN 50102/A1.

Aislamiento

Clase II.

Grados de protección

Estanqueidad IP66.
Impacto IK10.

Certificaciones y homologaciones

CE: Marca de Conformidad Europea. Certificado VSAP, HM Y LED.

N: La Asociación Española de Normalización y Certificación. Certificado VSAP y HM.

ENEC: European Norms Electrical Certification (Certificación de Normas Eléctricas Europeas) Certificado VSAP y HM.

NOM-ANCE: Asociación de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico, A.C. NOM es específico para productos eléctricos.

ISSOP: Sello ISSOP que distingue empresas que fabrican productos sin obsolescencia programada.

IECEE: IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electro technical Equipment and Components. (Conformidad de evaluación de sistemas para equipo electrónico y componentes)
Nº Certificado CB (IECEE): ES1717

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
Diseñado y fabricado íntegramente por ATP
VISADO

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com

Eficiencia Energética Óptimizada A+

EDICIÓN 161202

ANEJO Nº 8.- CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº8: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

1. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DEL VERTEDERO 2
2. GENERALIDADES 2
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 3
4. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD 6
4.1. GEOMETRÍA 6
4.2. NIVEL FREÁTICO Y PRESENCIA DE AGUA 10
4.3. SISMO 11
4.4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS 11

APENDICE Nº1: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº8: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

1. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DEL VERTEDERO

2. GENERALIDADES

En este Anejo se analizan los aspectos geológicos y geotécnicos básicos relacionados con el comportamiento de los materiales en los taludes que deberán realizarse para acondicionar el vertedero en su geometría definitiva, frente al deslizamiento.

La sección tipo estudiada es la más desfavorable. Coincide con el talud de mayor altura de todos los posibles. Por tanto, si la sección estudiada, la más desfavorable y mayor altura, cumple los criterios de estabilidad establecidos, podremos concluir la viabilidad del resto de taludes excavados a alturas inferiores a la estudiada.

Se analizará la estabilidad del frente de vertido una vez llenado hasta su cota máxima, en dicho frente, es decir, un talud general dividido en bermas de 6 m de anchura, cada 8 m de altura, entre taludes de pendiente 3H/1V, lo que conforma una pendiente envolvente de 3,75 H/1V.

La altura máxima de taludes de sellado desde el camino perimetral del vertedero alcanza una altura de hasta 56 m en la Fase III y de hasta 49 m para la Fase IV.

El estudio de estabilidad se ha realizado a partir de la aplicación informática SLIDE 6.005, software para el análisis de la estabilidad de taludes que proporciona el factor de seguridad más bajo de los depósitos de residuos, es decir, el factor de seguridad de la rotura menos estable y por tanto de la rotura más probable, empleando para ello los métodos de Bishop y Morgensten-Price, para el caso que nos ocupa.

Estableciendo las condiciones de equilibrio límite, SLIDE ofrece la posibilidad de modelizar distintos tipos de suelos y materiales, empleando parámetros determinísticos o probabilísticos de entrada.

El programa realiza el cálculo mediante análisis probabilístico, permitiendo asignar distribuciones estadísticas a casi todos los parámetros de entrada, incluyendo las propiedades de los materiales, cargas, y nivel freático, La probabilidad de fallo es calculada y proporciona una medida objetiva del riesgo de fallo asociados con el talud de diseño. La sensibilidad del análisis permite determinar el efecto de variables individuales en el factor de seguridad del talud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se recuerda que el análisis se efectúa en términos de tensiones totales, por lo que, a lo largo de la superficie de deslizamiento actúan empujes hidráulicos en dirección normal hacia ella, y el peso de las rocas está formado por el peso de volumen saturado de la parte sumergida, mientras que se desprecian los empujes causados por el movimiento de filtración del agua.

Se observa también que se presupone la simulación de superficies de deslizamiento con el fin de garantizar la presencia únicamente de componentes positivos (compresión) en las fuerzas intercambiadas entre las rocas, por lo que se aconseja no utilizar superficies de deslizamiento con concavidades dirigidas hacia abajo, que puedan tal vez generar componentes negativos.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales que componen la sección se han estimado a partir de los sondeos realizados y trabajo de campo, y los distintos estudios que se comentan a continuación:

a) Material de la base del vertedero (terreno natural):

Los datos de cohesión como el ángulo de rozamiento interno del terreno natural se han tomado del Estudio Geológico y Geotécnico realizado para la Apertura de la Fase IV.

A efectos de cálculo se considerará:

γ_{ap} = 18,5 KN/m³

c'= 65 KN/m²

ϕ= 29º

b) Material para impermeabilización. Modelización de geosintéticos:

La modelización de la capa de geosintéticos se realizará como superficie de deslizamiento de la masa de residuos o de la capa de sellado.

c) Masa de residuos:

Cuya densidad estimada considerando las tierras de cubrición de residuos (17%) es de aproximadamente 10,0 KN/m³, según la siguiente expresión

$$\gamma_{med} = \frac{\gamma_{res} + p_{cubr} \times \gamma_{cub}}{1 + p_{cubr}} = \frac{8{,}50 + 0{,}17 \times 18{,}50}{1 + 0{,}17} = 9{,}95 \frac{KN}{m^3} \approx 10{,}0 \text{ KN/m}^3$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

A continuación se representan datos de parámetros resistentes en residuos recopilados de la bibliografía especializada (Hernández Sánchez, 2002):

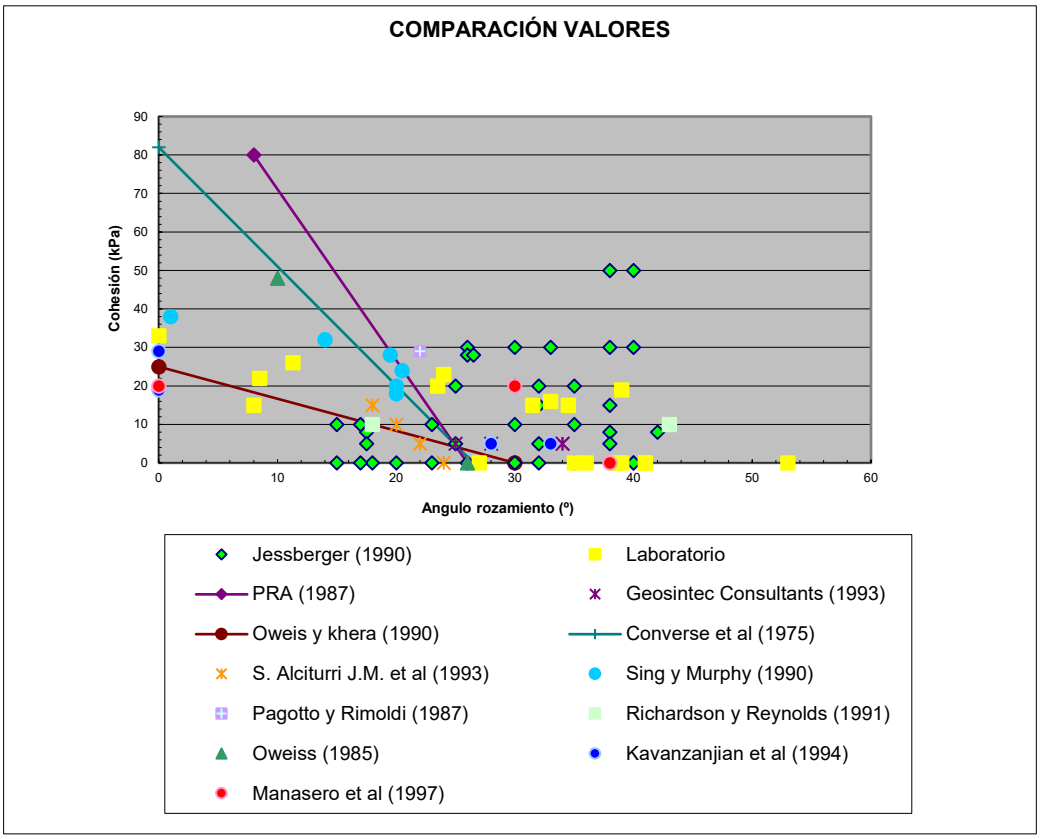


Fig 1: *Comparación valores de ensayos in situ y de laboratorio sobre residuos (Hernández Sánchez, 2002)*

Kavazanjian et al (1994) a partir de los datos relativos al análisis a posteriori de cuatro vertederos en E.E.U.U., junto con datos de laboratorio y campo de otros autores, proponen un criterio de rotura de la siguiente forma:

Para σ_n <30 kPa: Parámetros mínimos razonables: ϕ = 0º y c = 19 kPa
Estimación óptima: ϕ = 0º y c = 29 kPa

Para σ_n >30 kPa: Parámetros mínimos razonables: ϕ = 28º y c = 5 kPa
Estimación óptima: ϕ = 33º y c = 5 kPa

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

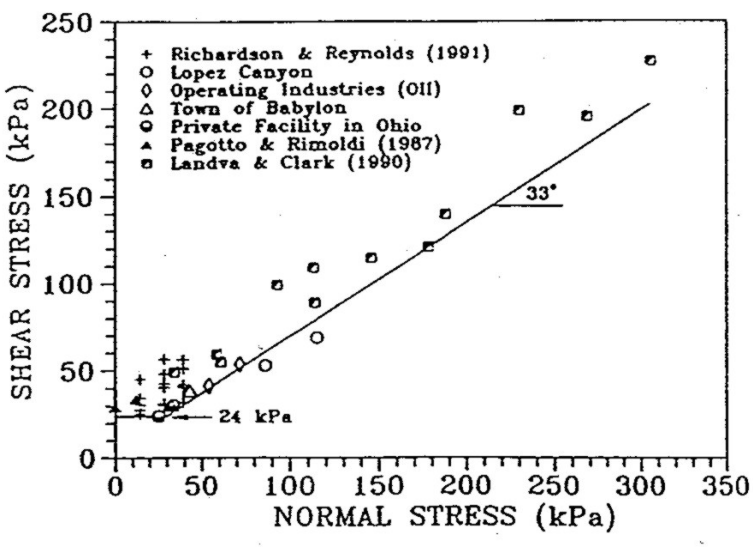


Fig 2: *Criterio de rotura para residuos, Kavazanjian et al (1994)*

Otro criterio significativo es el desarrollado por Sánchez y Alciturri et al (1993), dentro del equipo de investigadores de la Universidad de Cantabria que han realizado los estudios en el vertedero de El Meruelo. Estos autores en base a las recopilaciones, junto con los datos de su análisis de estabilidad del dicho vertedero, elaboran la siguiente gráfica:

Límite superior: ϕ = 20º y c = 20 kPa
ϕ = 26º y c = 0 kPa
Límite inferior: ϕ = 22º y c = 0 kPa
ϕ = 16º y c = 10 kPa
Valor medio: ϕ = 20º y c = 10 kPa

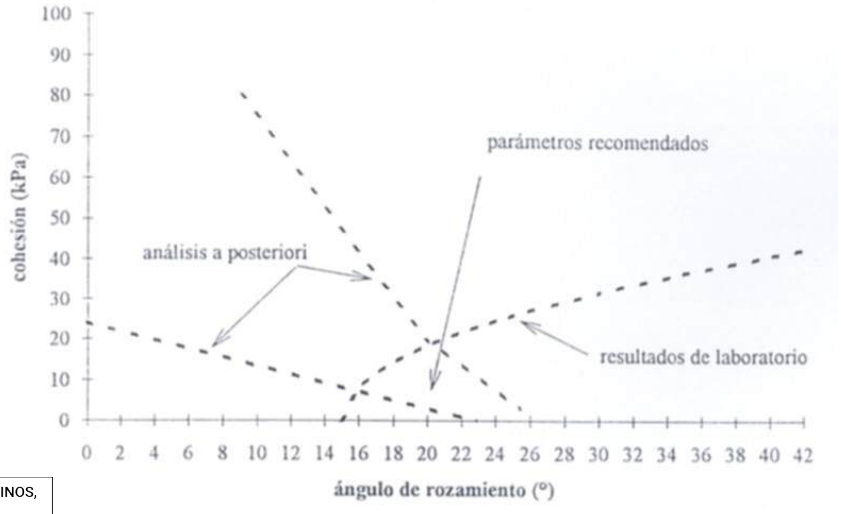


Fig 3: *Criterio de rotura para residuos, Sánchez y Alciturri et al (1993)*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

A efectos de cálculo se considerará por tanto para la masa de residuos y material de cobertura de explotación:

γ_{seca} = 10,0 KN/m³

$\gamma_{saturada}$ = 13,0 KN/m³

c'= 10 KN/m²

ϕ= 20º

d) Material de sellado del vertedero:

El material de sellado del vertedero a emplear será el obtenido de la excavación de la Fase IV, por lo que se emplearán a efectos de cálculo los mismos datos de cohesión y ángulo de rozamiento interno del terreno natural obtenidos del Estudio Geológico y Geotécnico realizado para la Apertura de la Fase IV.

A efectos de cálculo se considerará:

γ_{ap} = 18,5 KN/m³

c'= 65 KN/m²

ϕ= 29º

4. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD

4.1. GEOMETRÍA

Aunque las superficies de rotura circulares son las más comunes, en este caso se emplearán superficies de desplazamiento no circulares.

El empleo de superficies no circulares de desplazamiento permite modelar las capas de geosintéticos, tanto de impermeabilización del fondo del vaso de cada una de las Fases, como de sellado.

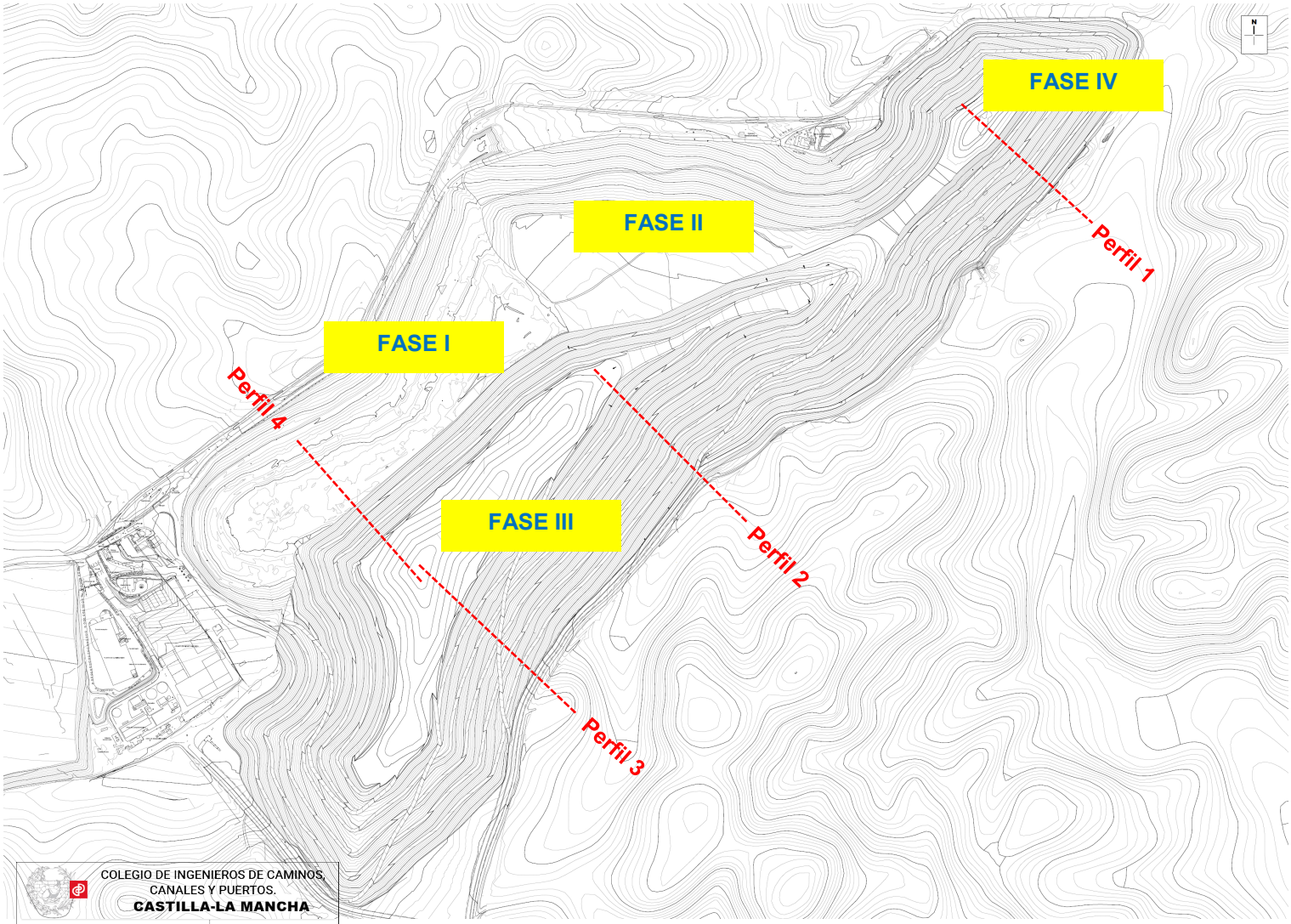
La modelización se realizará de modo que por tanto la capa de geosintéticos representa una superficie de deslizamiento.

Se han estudiado la estabilidad de los taludes finales en residuos del vertedero en su geometría definitiva, es decir, al máximo de su capacidad de llenado, y una vez se hayan ejecutado las capas de sellado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Por ello, según los planos en planta adjunto, se han realizado varias secciones diferentes, siendo las secciones más desfavorables en cuanto al cálculo de estabilidad:

- Perfil 1: se ha trazado este perfil de modo que pase por la cota de máximo llenado propuesta para la Fase IV, y que sea perpendicular a los taludes de explotación.
- Perfil 2: se ha trazado este perfil de modo que la diferencia entre la cota de llenado de residuos de la Fase III y el camino perimetral sea mayor. Este perfil trazado perpendicular a los taludes de explotación es el perfil en el que los taludes de residuos son mayores.
- Perfil 3: se ha trazado este perfil por la máxima cota de sellado de la Fase III, perpendicular al talud de explotación y de modo que pase por la mínima cota del camino perimetral posible bajo estas condiciones.
- Perfil 4: se ha trazado este perfil por la máxima cota de sellado de la Fase III, y perpendicular al talud de recrecido sobre la Fase I de modo que el talud de residuos sobre la Fase I tenga la máxima altura posible.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Para cada uno de los cuatro perfiles considerados y descritos anteriormente se realizarán dos hipótesis diferentes:

- Hipótesis 1: Se establece el cálculo mediante el coeficiente de seguridad mediatne círculos de rotura en la masa de residuos. De este modo se establece la estabilidad global de la masa de residuos.
- Hipótesis 2: Se calculará la estabilidad del conjunto de residuos estableciendo como superficie de deslizamiento la capa de geosintéticos del fondo del vaso (o la capa de geosintéticos de contacto de la Fase I y II para el perfil 4). De este modo se establece la estabilidad al deslizamiento de la masa de residuos sobre el parquete de impermeabilización.
- Hipótesis 3: Se establece la superficie de deslizamiento por la capa de impermeabilización del sellado. De este modo se establece la estabilidad al deslizamiento del paquete de sellado sobre la capa gesosintética de impermeabilización.

La modelización resultante y que será base para el cálculo de la estabilidad se adjunta en las siguientes imágenes, para las cuatro secciones consideradas, planteando un estudio de la estabilidad global tanto para la masa de residuos como para el contacto entre capa de sellado y material geosintético de impermeabilización.

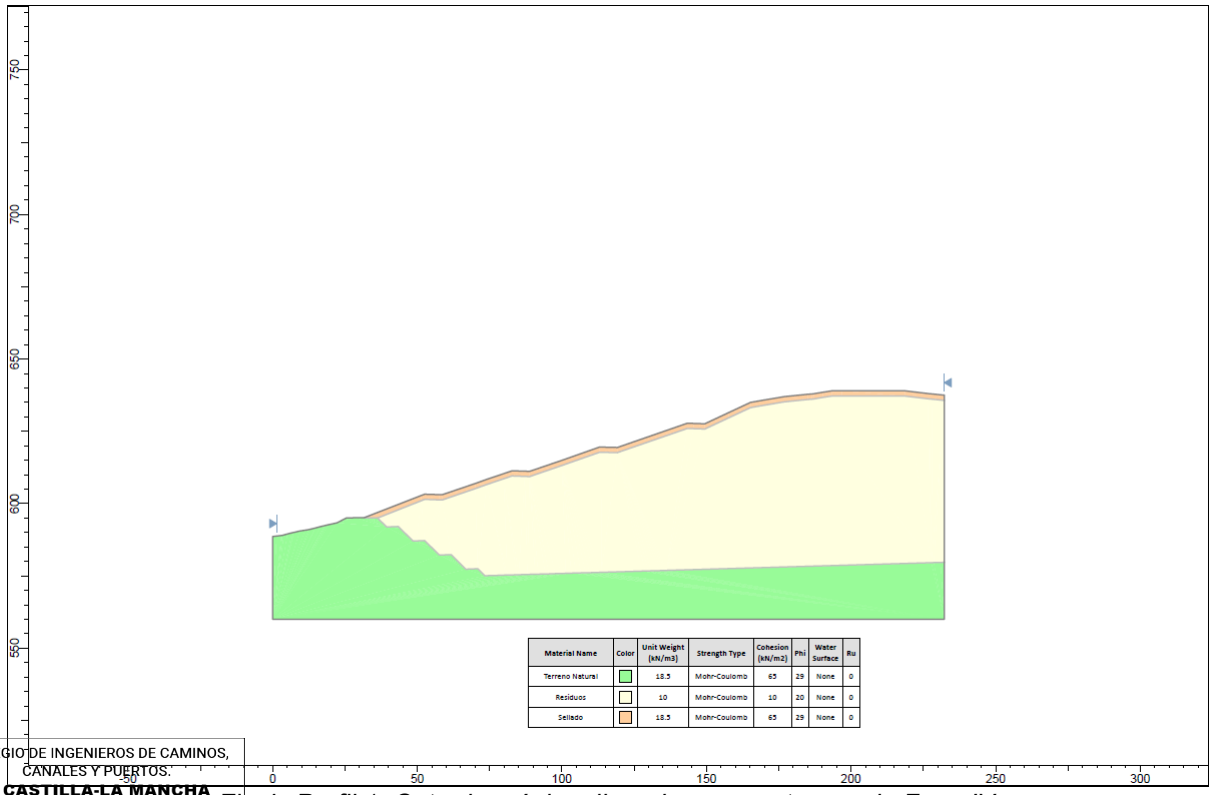


Fig 4: *Perfil 1: Cota de máximo llenado propuesta para la Fase IV*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

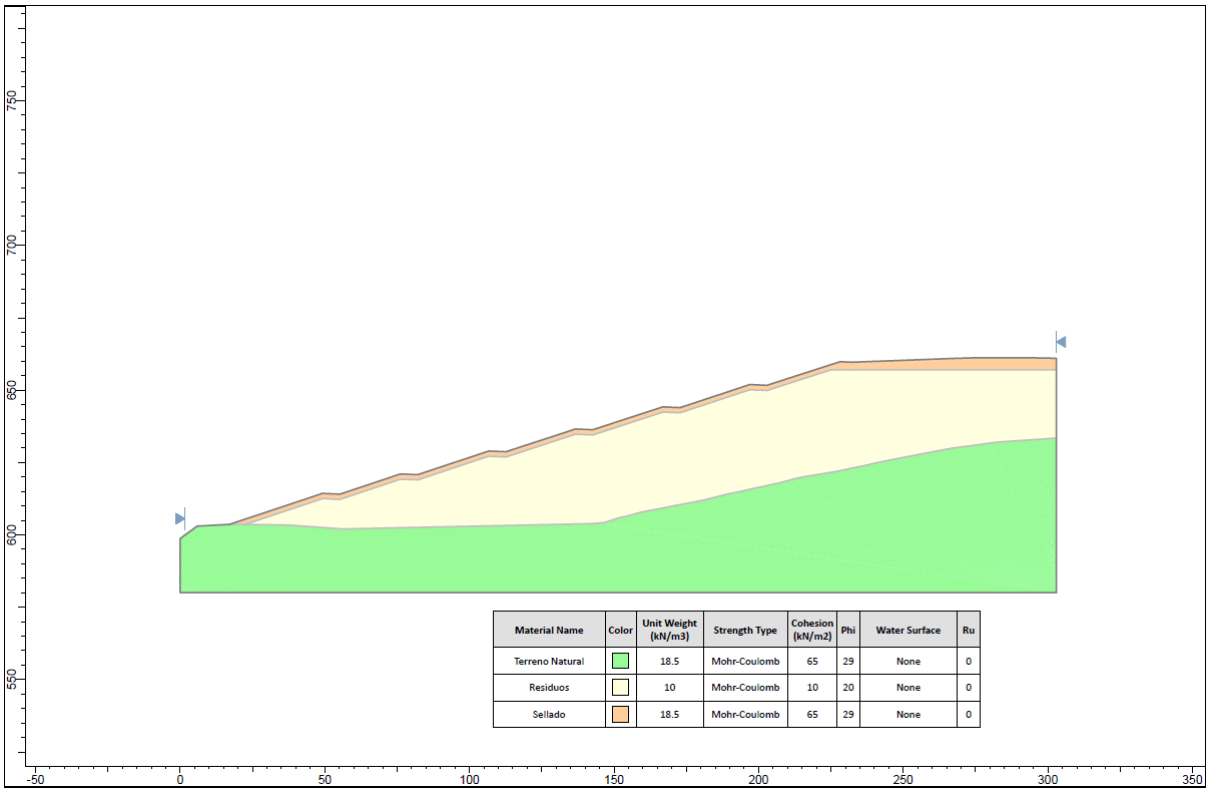


Fig 5: *Perfil 2: Diferencia máxima entre la cota de llenado de residuos de la Fase III y el camino perimetral*

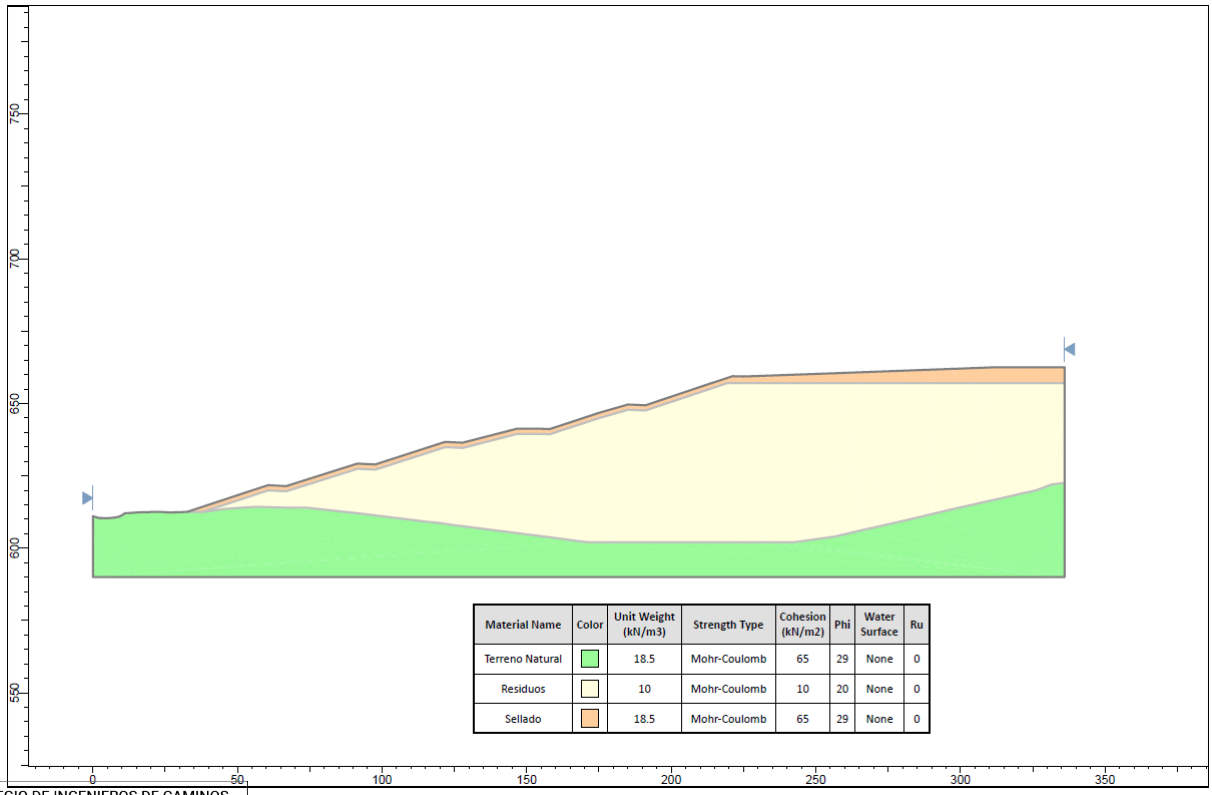


Fig 6: *Perfil 3: Máxima cota de sellado de la Fase III*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

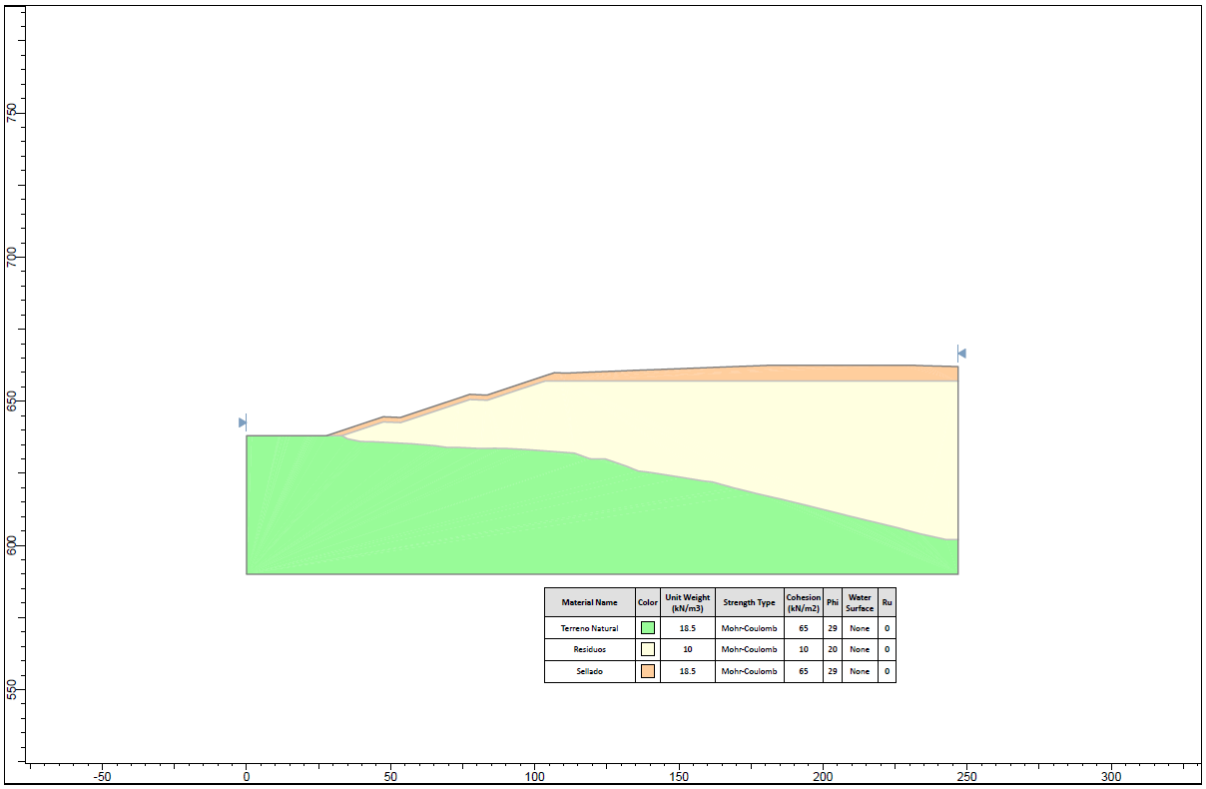


Fig 7: *Perfil 4: Cota de sellado de la Fase III perpendicular al talud de recrecido sobre la Fase I*

4.2. NIVEL FREÁTICO Y PRESENCIA DE AGUA

La presencia de agua en el interior de un vertedero controlado es debida a la infiltración directa de parte del agua pluviométrica (otra parte se pierde por escorrentía, evaporación, o en la hidrolización de la materia orgánica) y la propia humedad de los residuos.

Para el caso de la Fase III, una vez clausurado será impermeabilizado en superficie, por lo que no será previsible que se produzca la infiltración de las escorrentías dentro de la masa de residuos. Sin embargo, y tal y como se desarrolla en el Anejo Nº4 de Cálculos de Lixiviados, se establece una capacidad de campo inicial de aproximadamente el 20% (este nivel de lixiviados irá descendiendo a medida que se vayan extrayendo los lixiviados del vertedero.

Para la Fase IV, en la cual, hasta que el vaso se encuentre sellado se produce infiltración de escorrentías del agua pluviométrica, por lo que y a pesar del sistema de evacuación de lixiviados proyectados para el fondo del vaso, se realizará una comprobación de estabilidad con los residuos saturados parcialmente.

Se establece por tanto una nueva hipótesis de cálculo para todos los perfiles considerados:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Hipótesis 4: La superficie de deslizamiento se realizará para la hipótesis más desfavorable entre las hipótesis 1 y 2. Se irá realizando un cálculo iterativo elevando la cota de lixiviados hasta que se obtenga un coeficiente de seguridad igual al mínimo exigido, determinando de ese modo la cota máxima del nivel de lixiviados permisible.

4.3. SISMO

Según el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), la zona donde se ubica el Depósito Controlado se encuentra fuera de las zonas de riesgo y por tanto su efecto no debe ser tenido en cuenta.

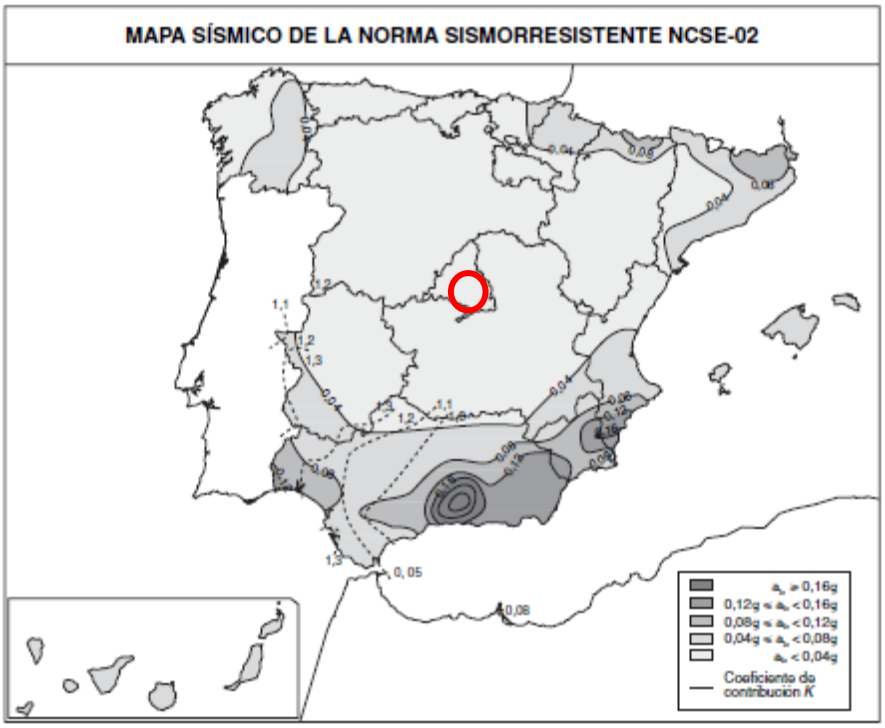


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

4.4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Los resultados finales obtenidos en cada hipótesis, son los que a continuación se relacionan, quedando reflejados en los gráficos al final del capítulo.

En cuanto a los factores de seguridad a adoptar se adoptan los coeficientes de seguridad mínimos recomendados en el Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001, y que se recogen en la tabla siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

RIESGO	VERTEDERO INERTES	VERTEDERO NO PELIGROSO	VERTEDERO PELIGROSO
BAJO	1,3	1,4	1,5
MEDIO	1,4	1,5	1,6
ALTO	1,5	1,6	1,8

En nuestro caso adoptaremos como factor de seguridad mínimo FS>1,50, para un vertedero de No Peligrosos de riesgo medio.

Los cuadros siguientes muestran los coeficientes de seguridad mínimos para cada hipótesis de superficie de rotura y los compara con los mínimos prescritos:

Como se puede observar en cada uno de los cuadros, los coeficientes de seguridad obtenidos son en todos los casos superiores a los establecidos como mínimo para todas las hipótesis estudiadas. **Se puede concluir por tanto, el Depósito controlado es suficientemente estable frente al deslizamiento**

- **Perfil 1**: cota de máximo llenado propuesta para la Fase IV

HIPOTESIS	**Coeficiente de Seguridad de cálculo**		**FS mínimo**
	Bishop	**Morgensten-Price**	
Hipótesis 1: Rotura Circular	1,791	1,790	1,50
Hipótesis 2: Superficie de Deslizamiento por superficie de geosintéticos del fondo	1,992	2,204	
Hipótesis 3: Deslizamiento de las capas de sellado por superficie de geosintéticos	3,801	3,820	
Hipótesis 4: Residuos saturados con nivel piezométrico a cota 596,50	1,504	1,506	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

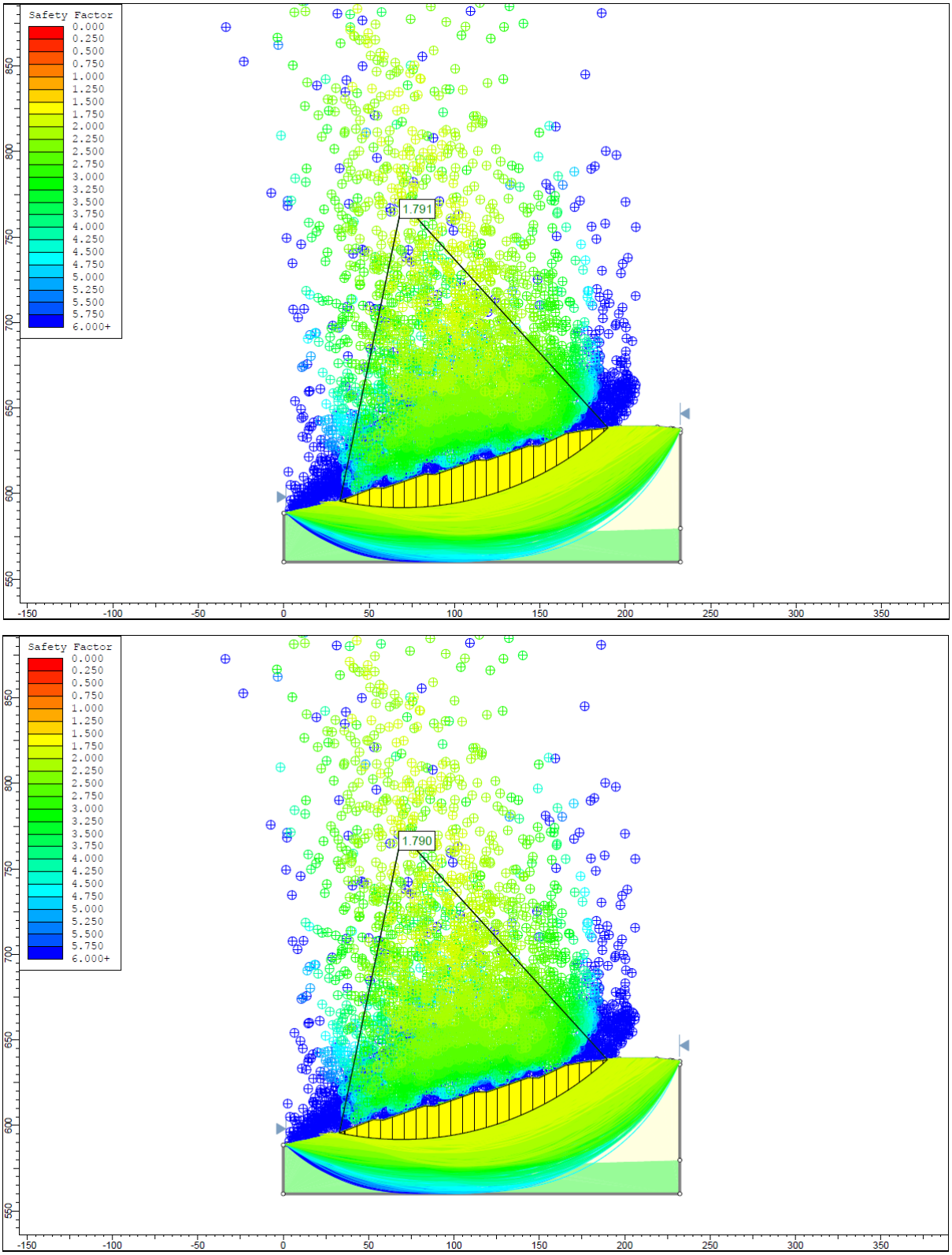


Fig 8: *Perfil 1: Círculos de deslizamiento más desfavorables según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

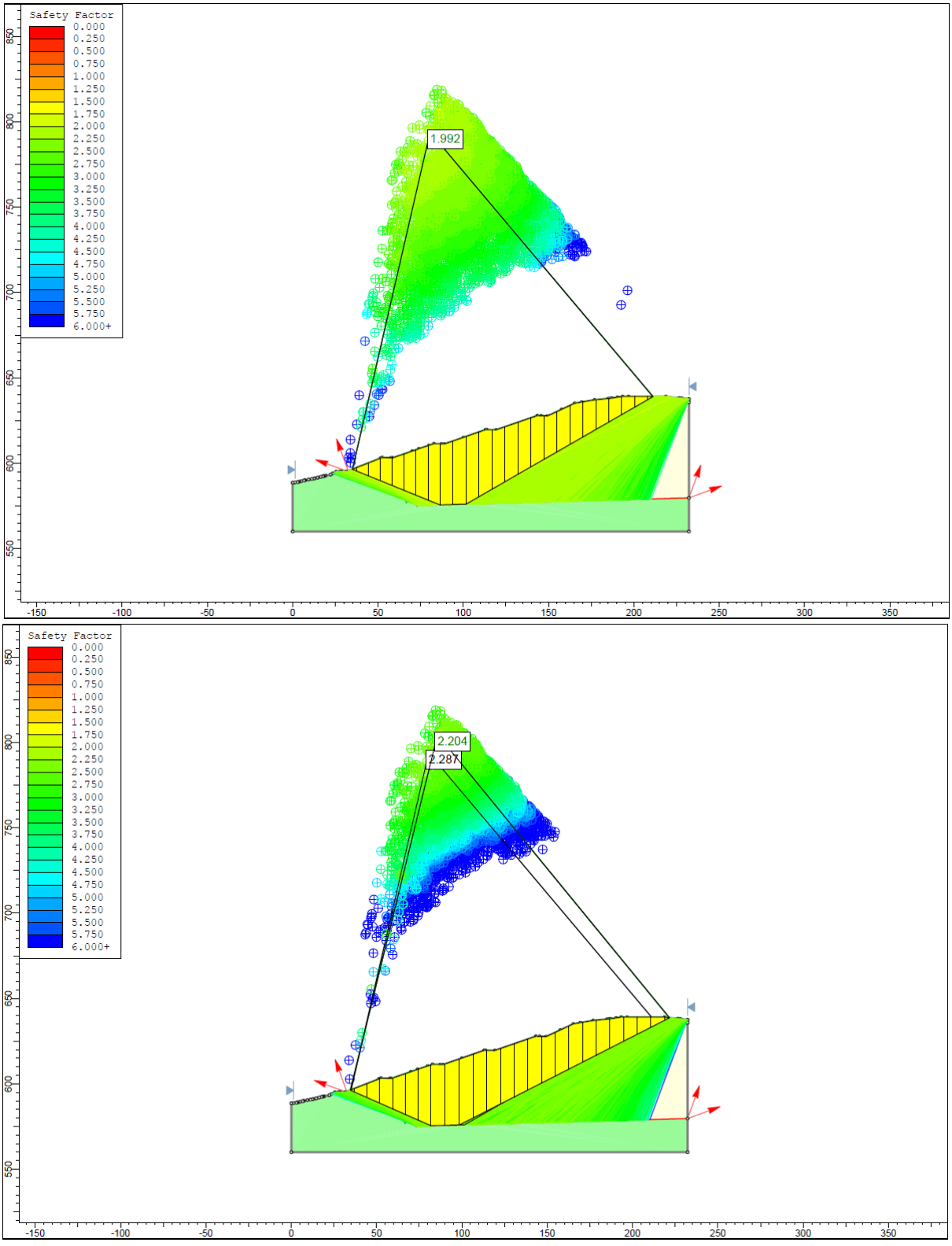


Fig 9: *Perfil 1: Superficies de deslizamiento más desfavorables según capa de geosintéticos del fondo del vaso según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

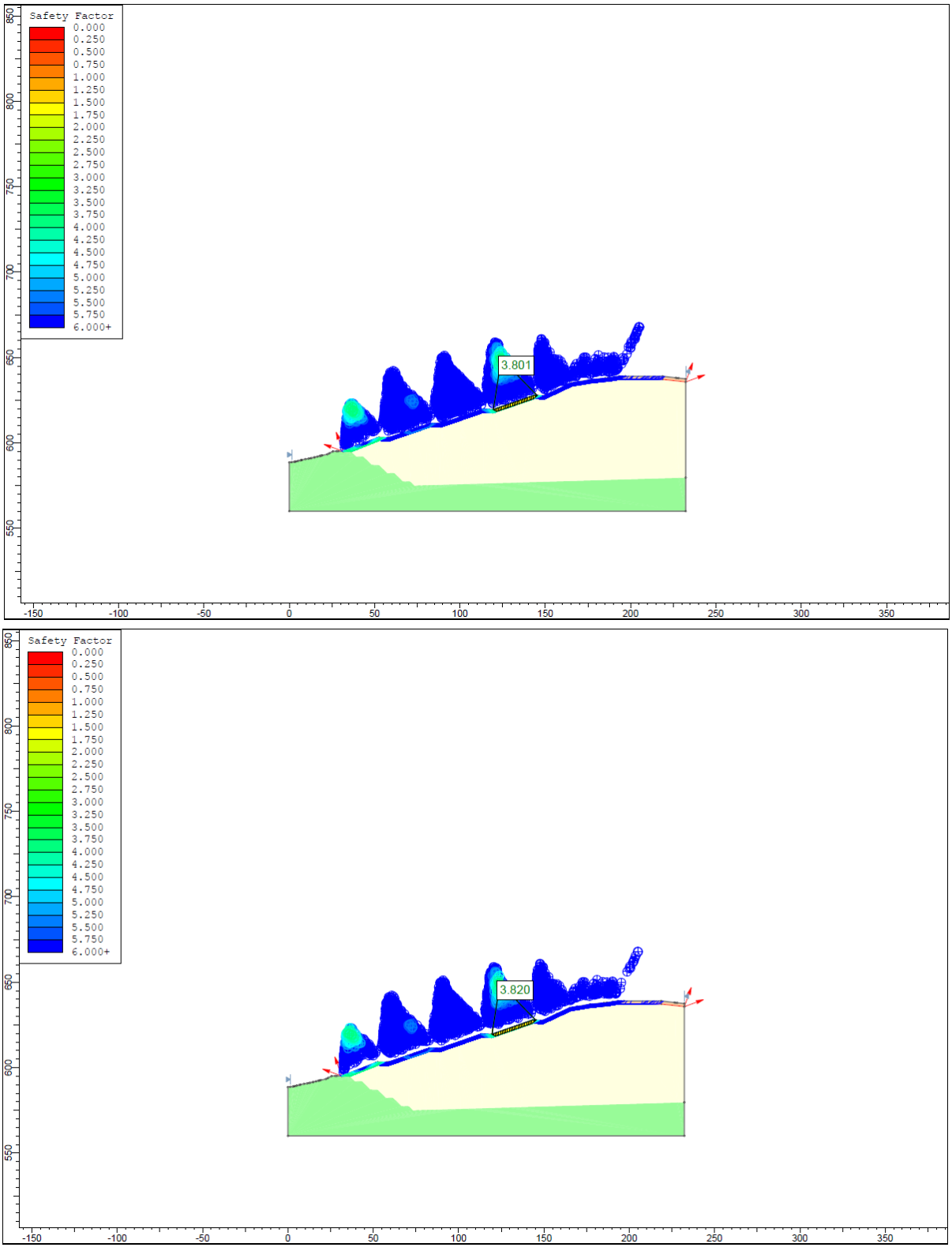


Fig 10: *Perfil 1: Superficies de deslizamiento de la capa de sellado capa de geosintéticos del fondo del vaso según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

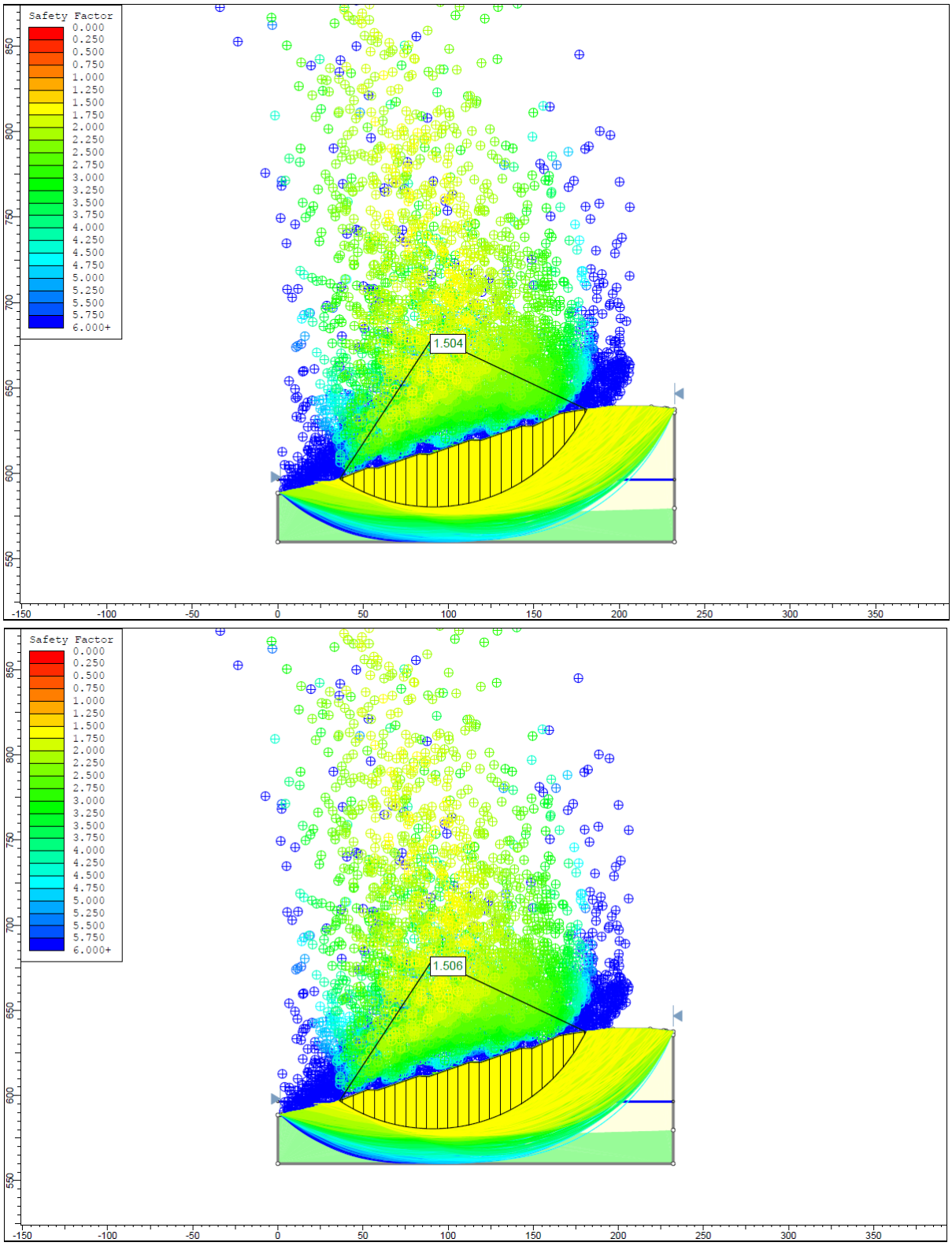


Fig 11: *Perfil 1: Circulo de rotura pésimo con la cota de lixiviados a la cota 596,50 según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- **Perfil 2**: máxima diferencia entre la cota de llenado de residuos de la Fase III y el camino perimetral

HIPOTESIS	Coeficiente de Seguridad de cálculo		FS mínimo
	Bishop	Morgensten-Price	
Hipótesis 1: Rotura Circular	1,853	1,853	1,50
Hipótesis 2: Superficie de Deslizamiento por superficie de geosintéticos del fondo	2,111	2,186	
Hipótesis 3: Deslizamiento de las capas de sellado por superficie de geosintéticos	4,257	4,281	
Hipótesis 4: Residuos saturados con nivel piezométrico a cota 611,50	1,527	1,526	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

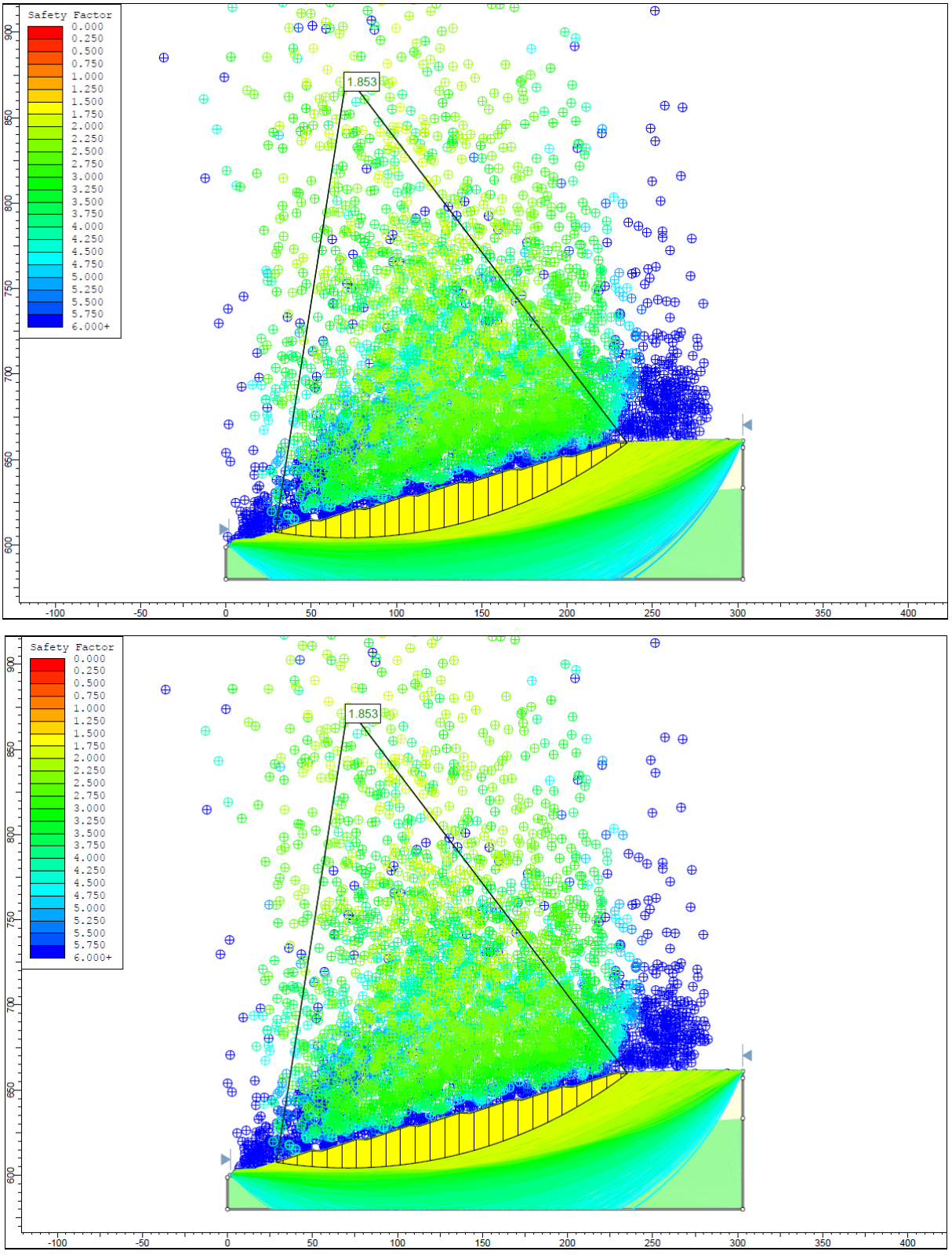


Fig 12: *Perfil 2: Círculos de deslizamiento más desfavorables según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

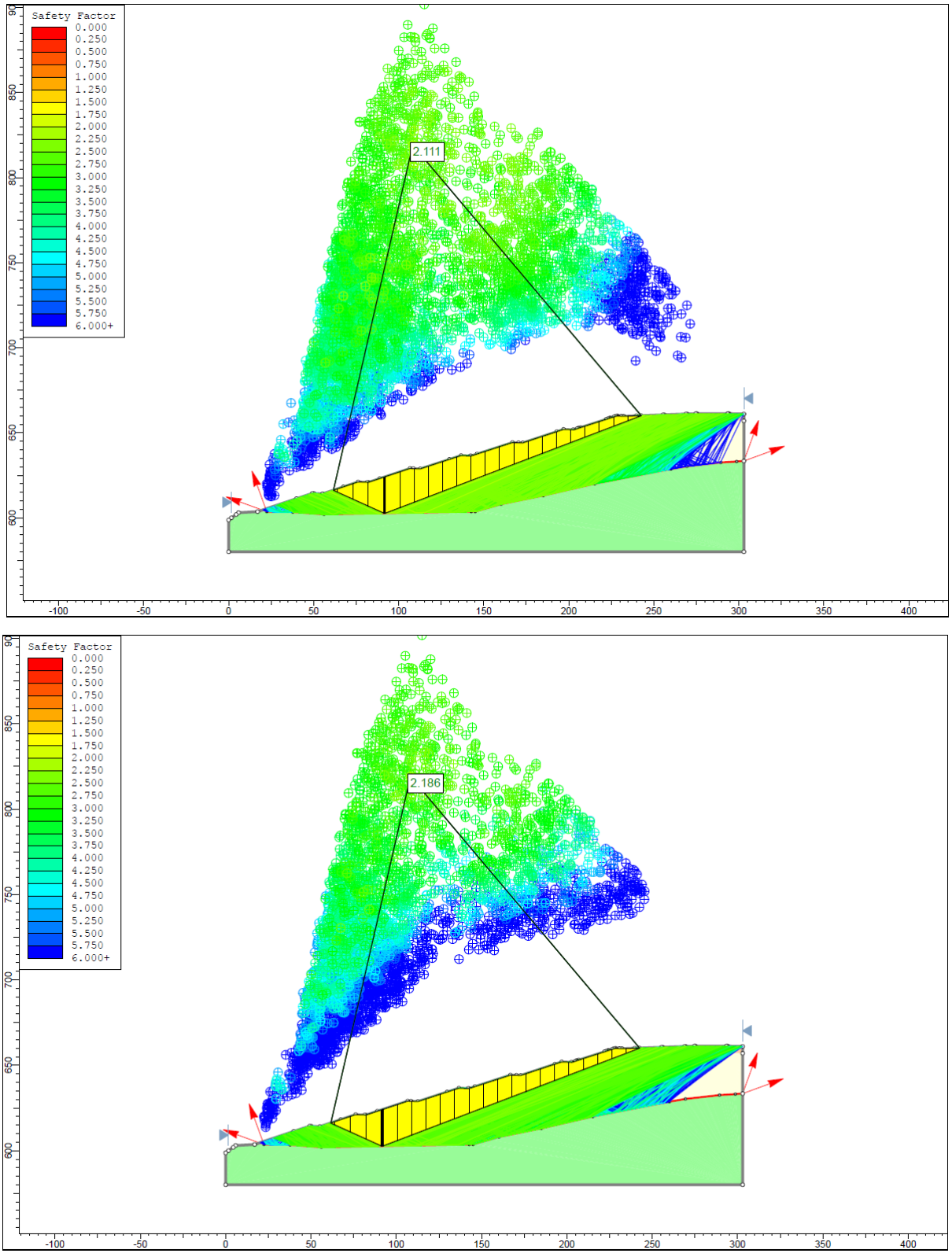


Fig 13: *Perfil 2: Superficies de deslizamiento más desfavorables según capa de geosintéticos del fondo del vaso según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

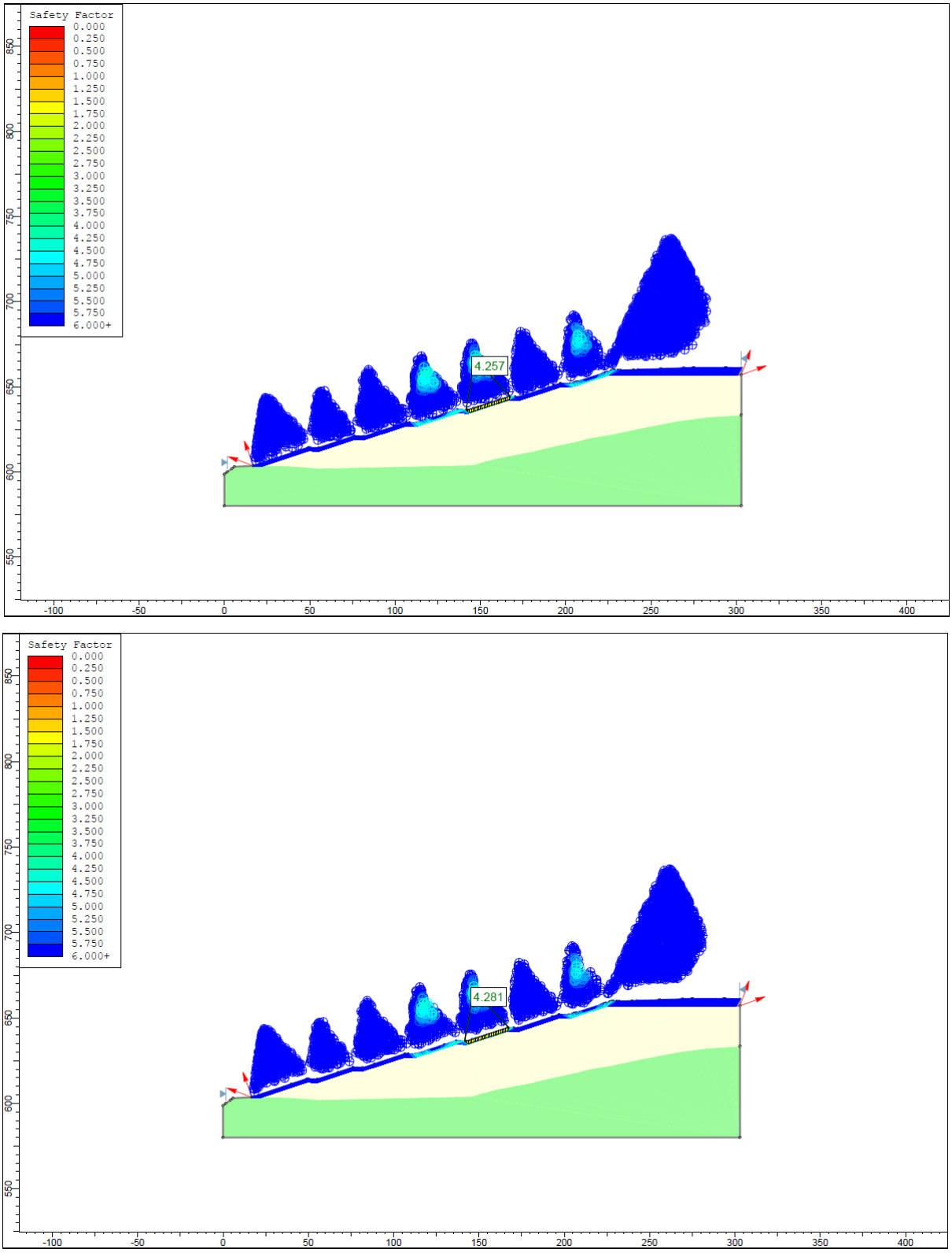


Fig 14: *Perfil 2: Superficies de deslizamiento de la capa de sellado capa de geosintéticos del fondo del vaso según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

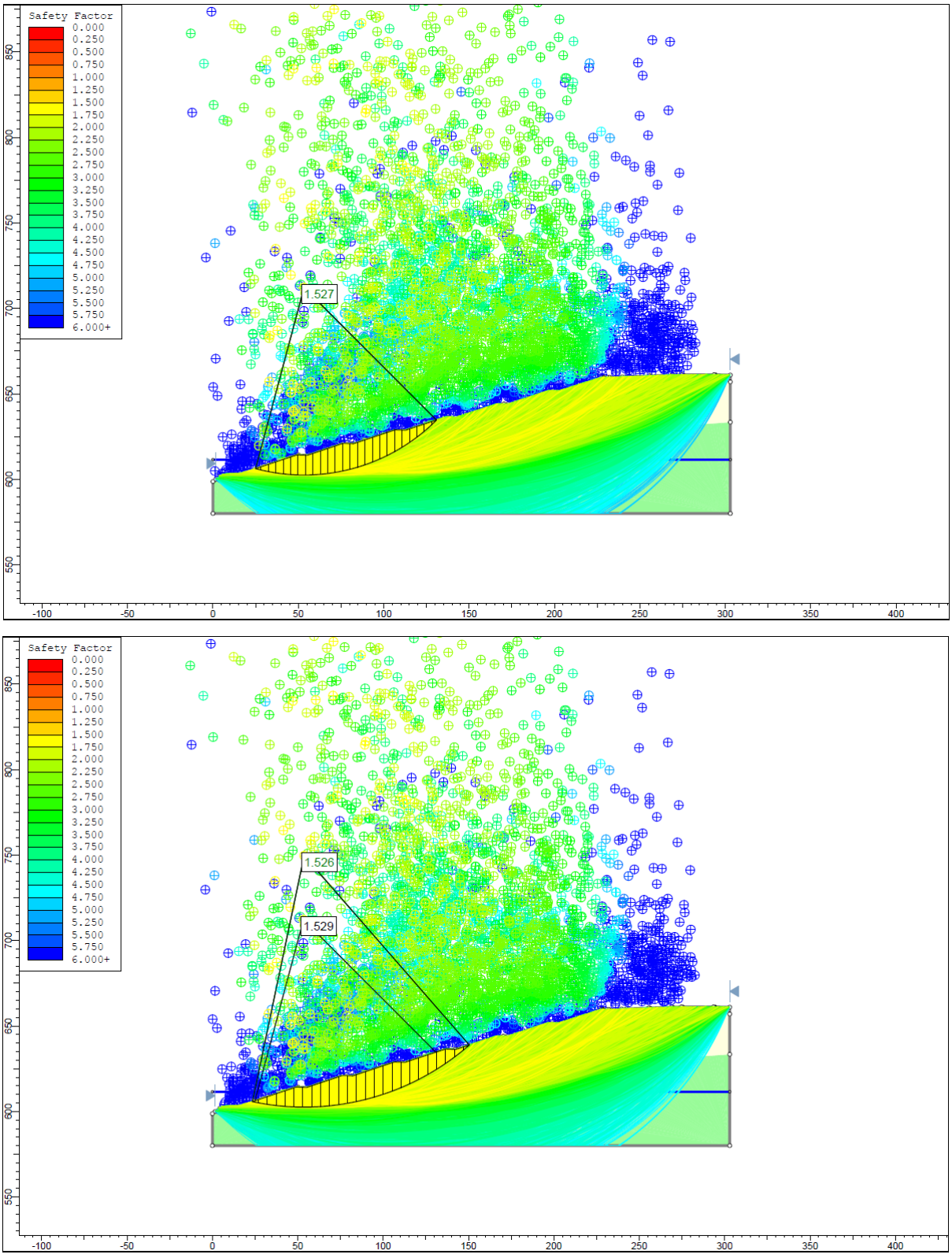


Fig 15: *Perfil 2: Circulo de rotura pésimo con la cota de lixiviados a la cota 611,50 según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

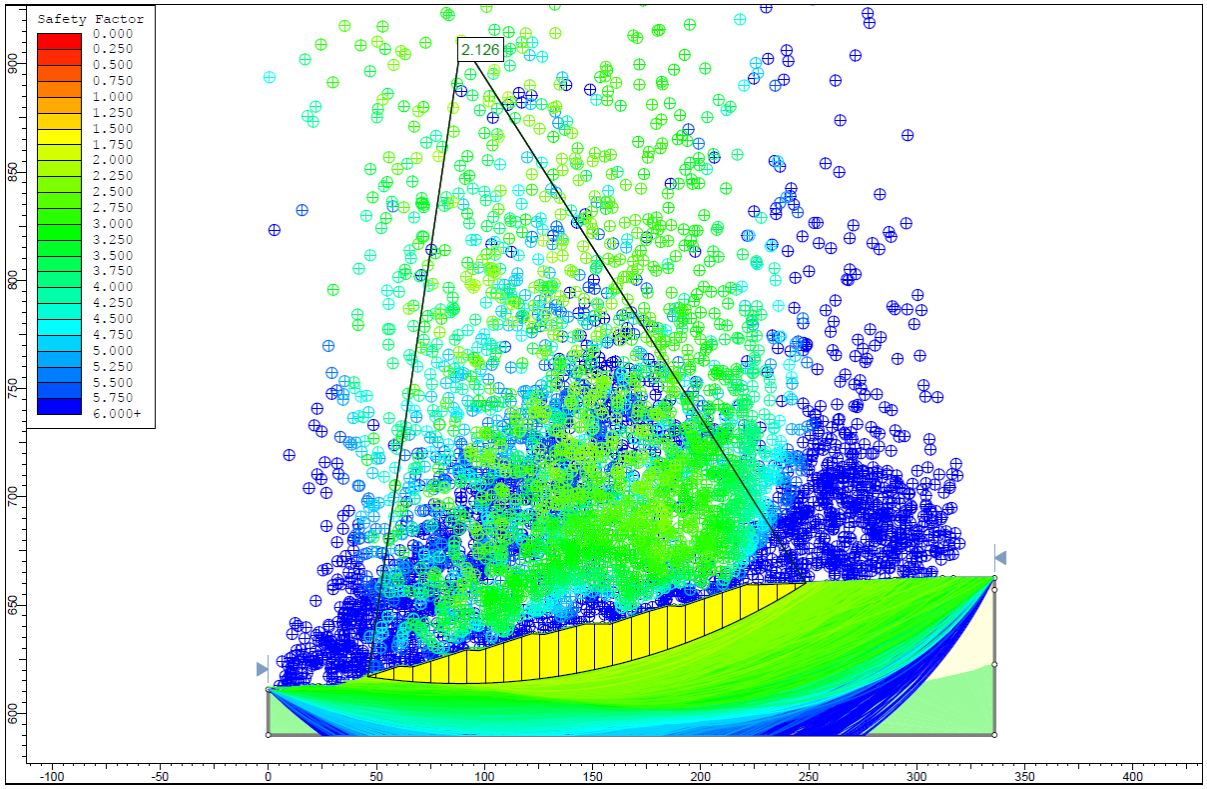
- **Perfil 3**: máxima cota de sellado de la Fase III

HIPOTESIS	Coeficiente de Seguridad de cálculo		FS mínimo
	Bishop	Morgensten-Price	
Hipótesis 1: Rotura Circular	2,126	2,126	1,50
Hipótesis 2: Superficie de Deslizamiento por superficie de geosintéticos del fondo	2,368	2,455	
Hipótesis 3: Deslizamiento de las capas de sellado por superficie de geosintéticos	3,916	3,923	
Hipótesis 4: Residuos saturados con nivel piezométrico a cota 624,00	1,515	1,517	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



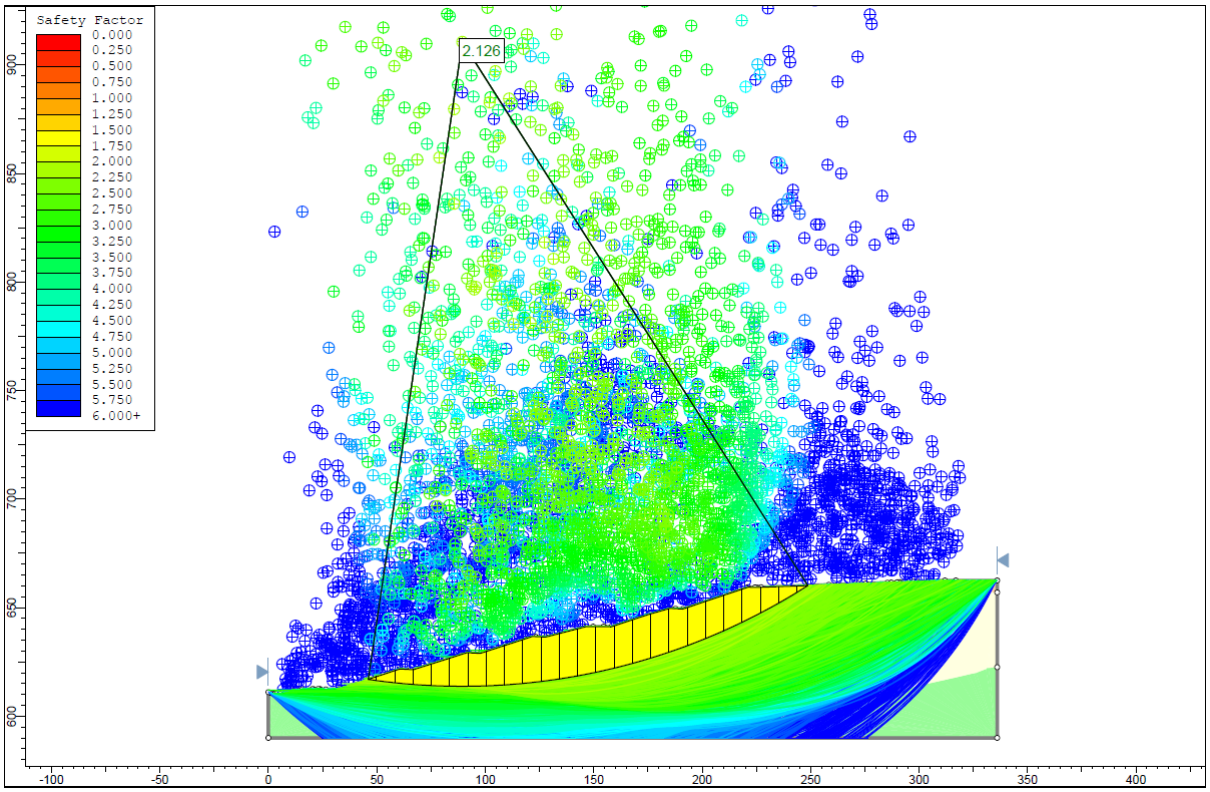


Fig 16: *Perfil 3: Círculos de deslizamiento más desfavorables según método de Bishop y Morgenstern-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

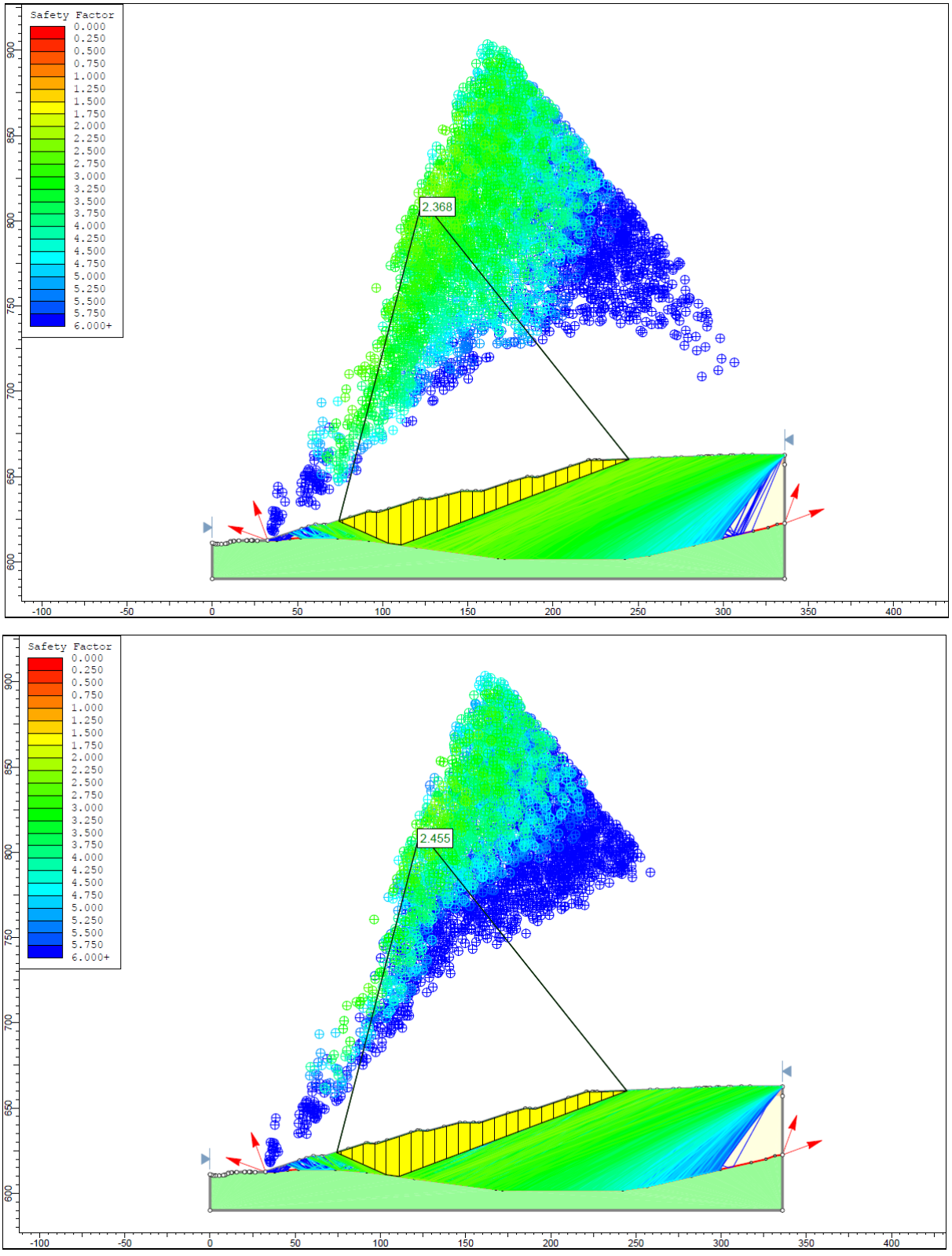


Fig 17: *Perfil 3: Superficies de deslizamiento más desfavorables según capa de geosintéticos del fondo del vaso según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

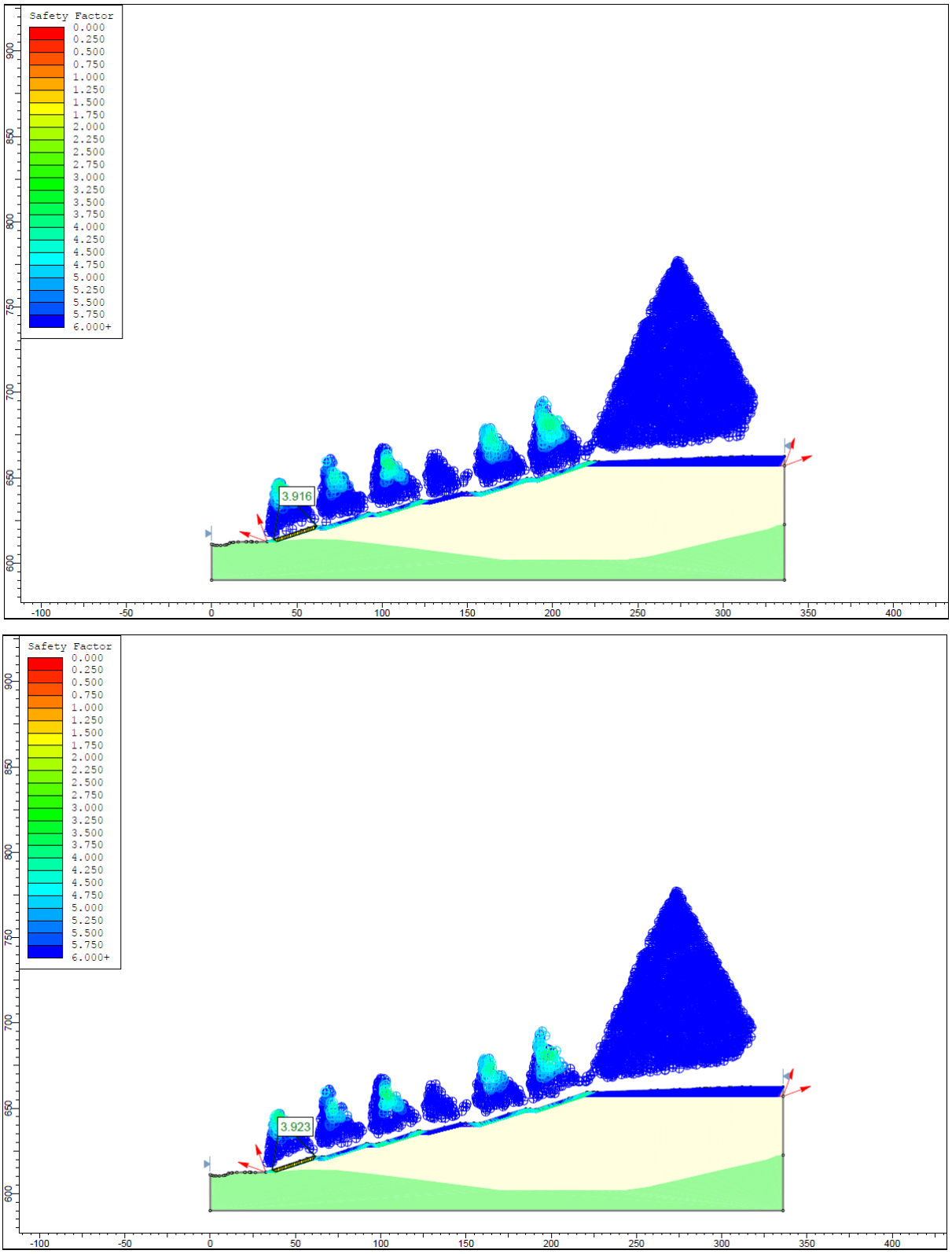


Fig 18: *Perfil 3: Superficies de deslizamiento de la capa de sellado capa de geosintéticos del fondo del vaso según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

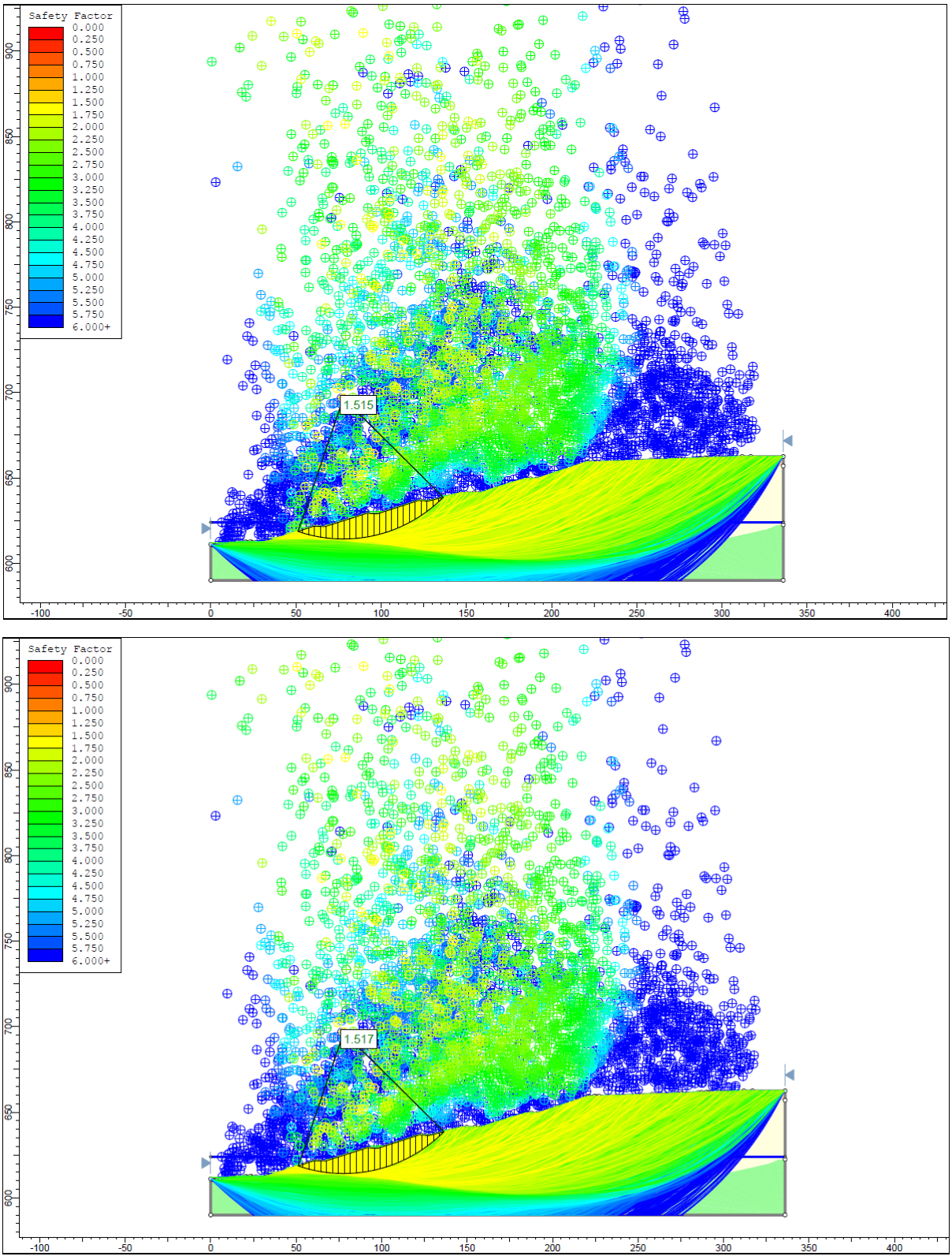


Fig 19: *Perfil 3: Circulo de rotura pésimo con la cota de lixiviados a la cota 624,00 según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- **Perfil 4**: máxima cota de sellado de la Fase III, de modo que el talud de residuos sobre la Fase I tenga la máxima altura posible

HIPOTESIS	Coeficiente de Seguridad de cálculo		FS mínimo
	Bishop	Morgensten-Price	
Hipótesis 1: Rotura Circular	2,386	2,387	1,50
Hipótesis 2: Superficie de Deslizamiento por superficie de geosintéticos del fondo	2,699	2,886	
Hipótesis 3: Deslizamiento de las capas de sellado por superficie de geosintéticos	4,698	4,738	
Hipótesis 4: Residuos saturados con nivel piezométrico a cota 645,20	1,525	1,525	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

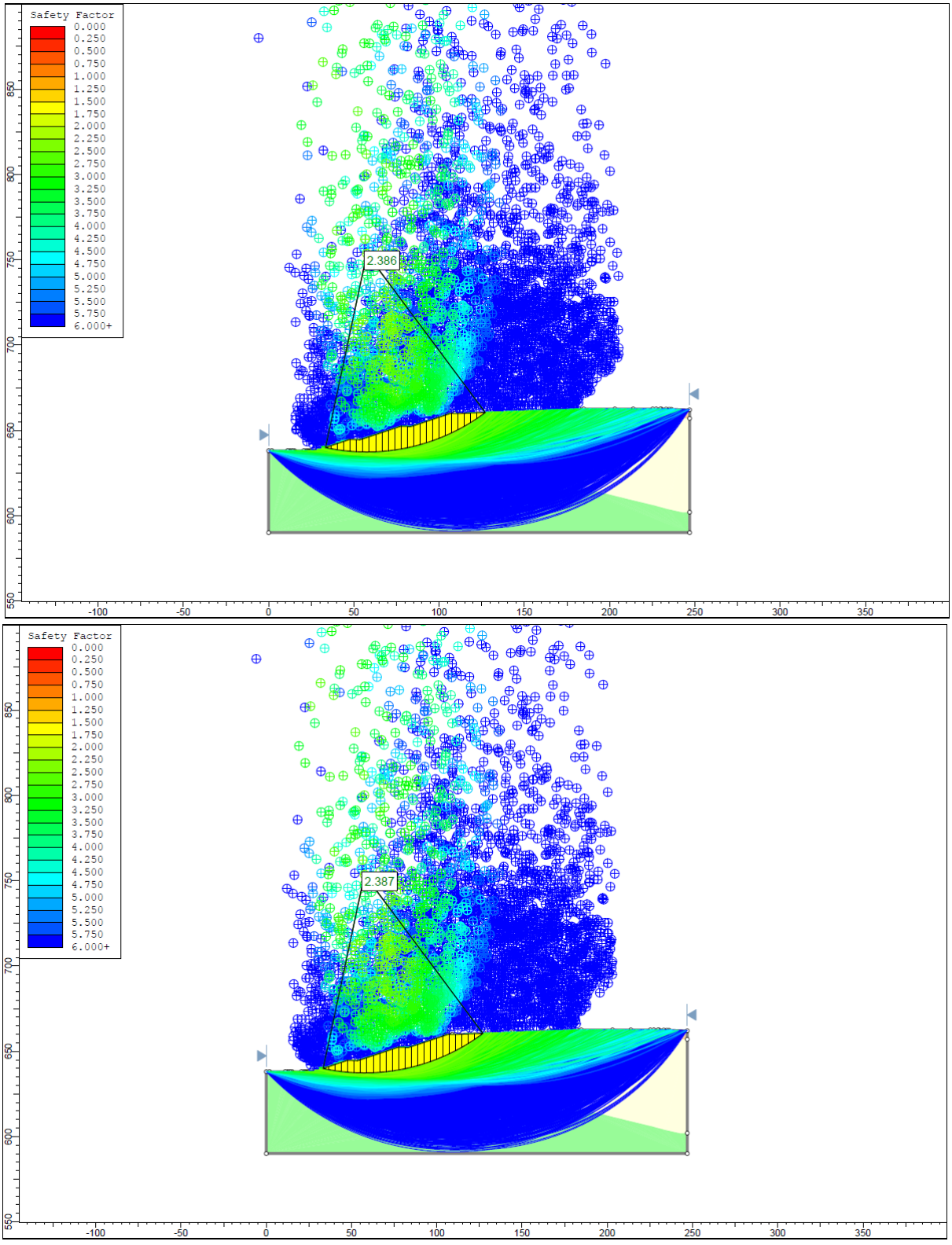


Fig 20: *Perfil 4: Círculos de deslizamiento más desfavorables según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

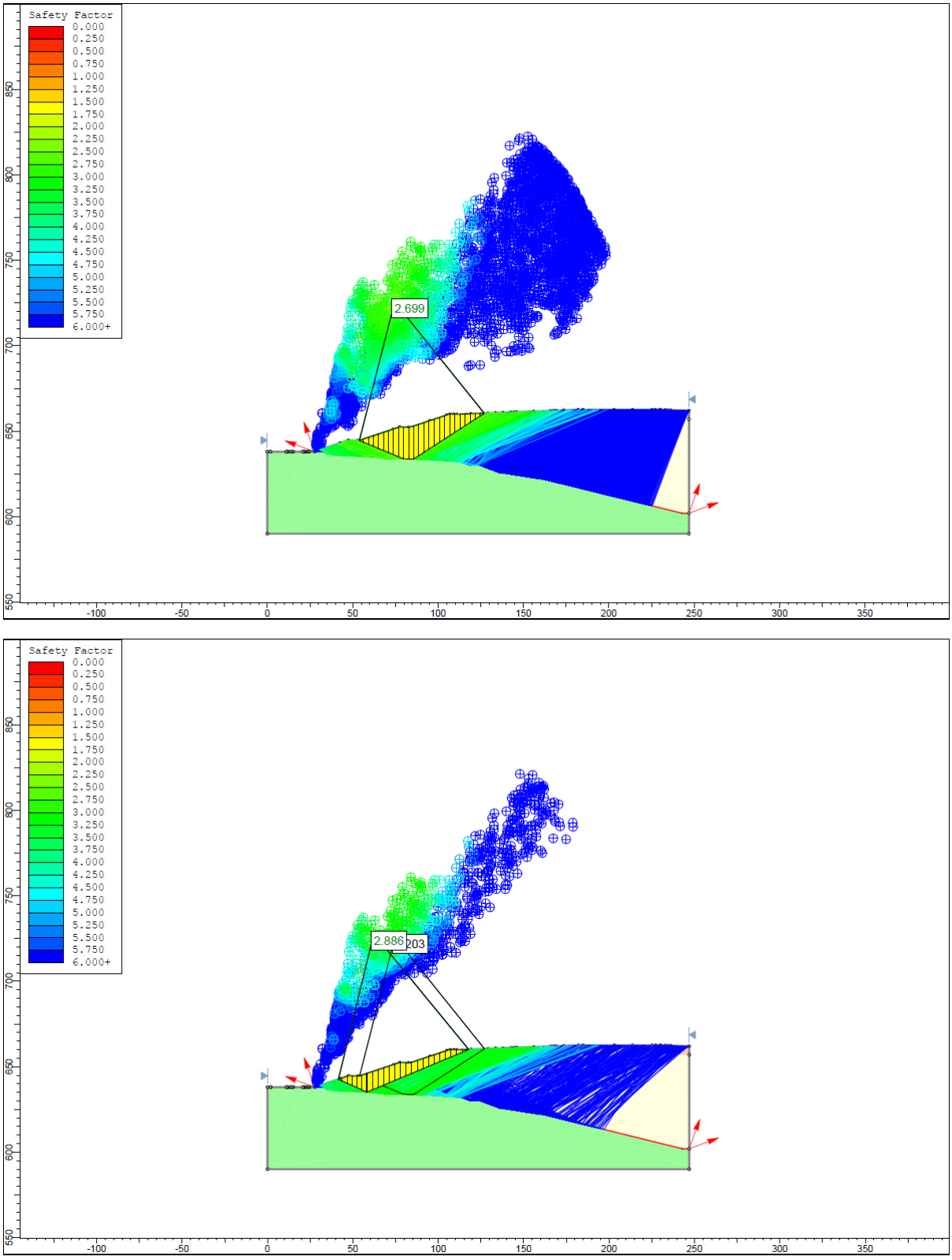
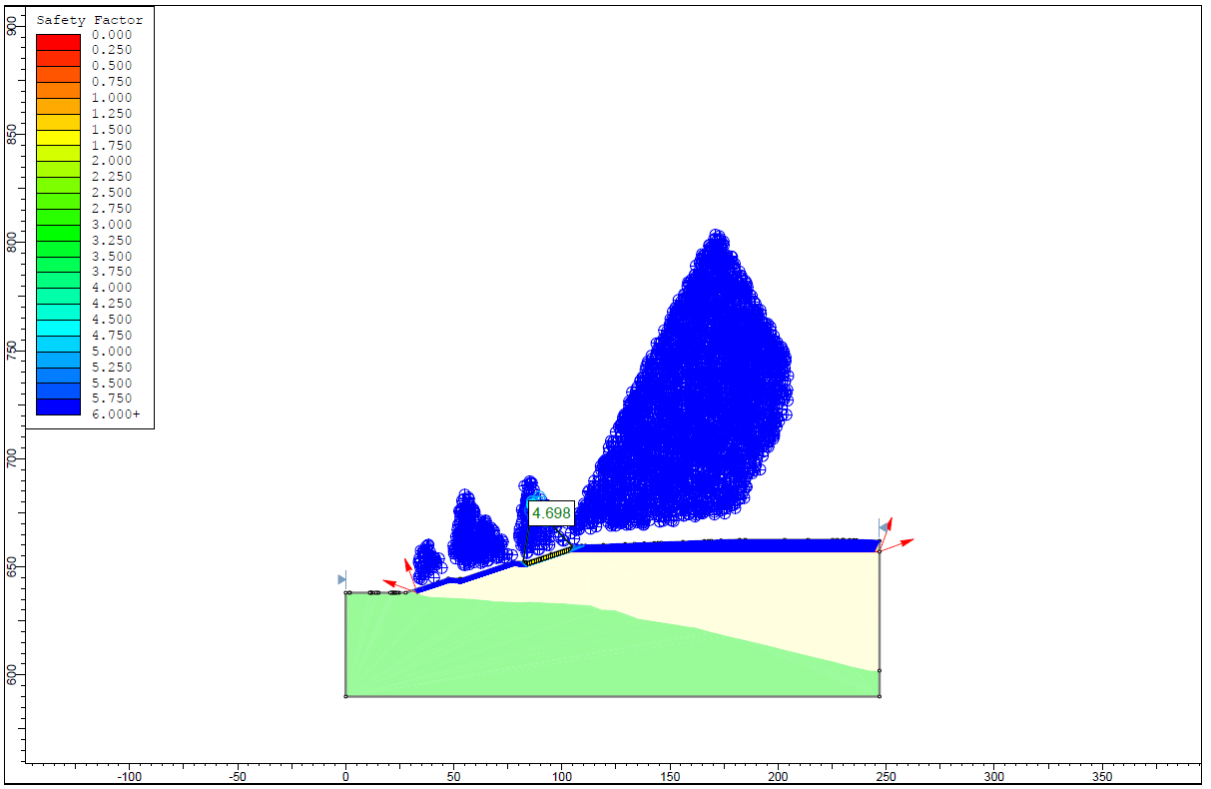


Fig 21: *Perfil 4: Superficies de deslizamiento más desfavorables según capa de geosintéticos de contacto con la Fase I según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



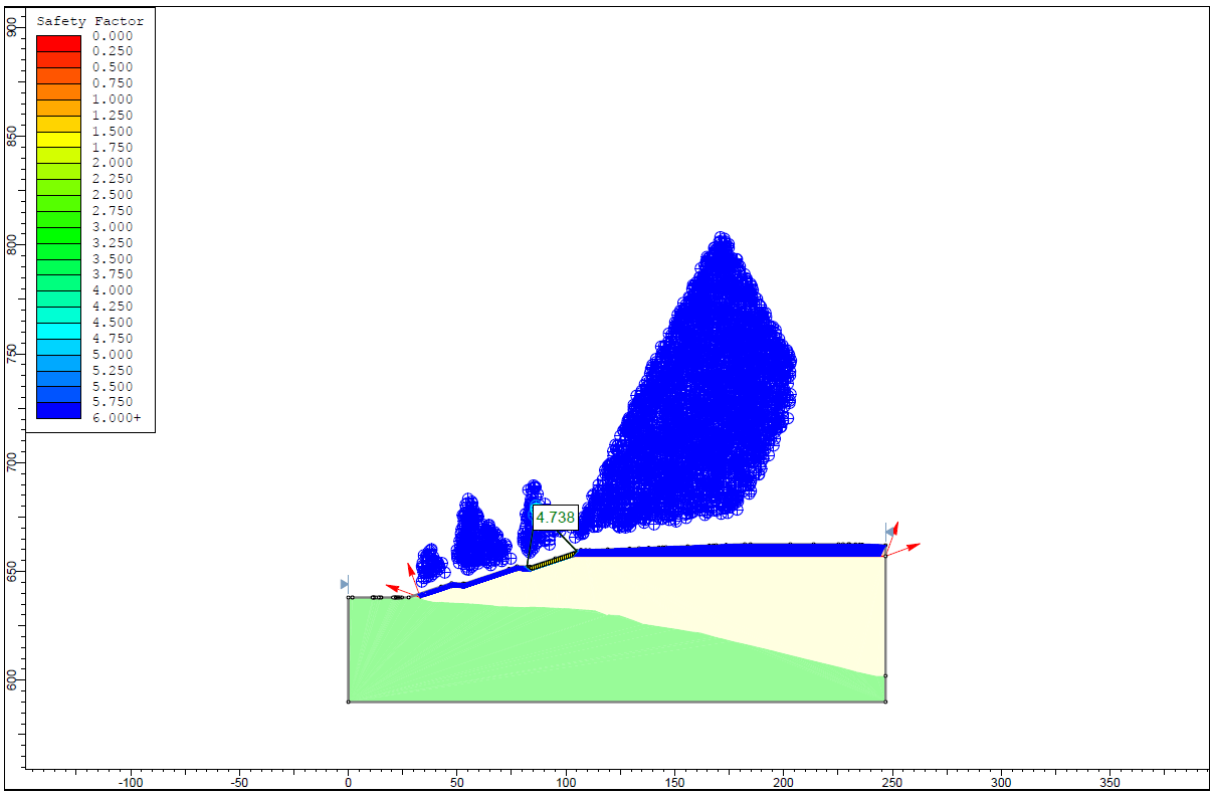
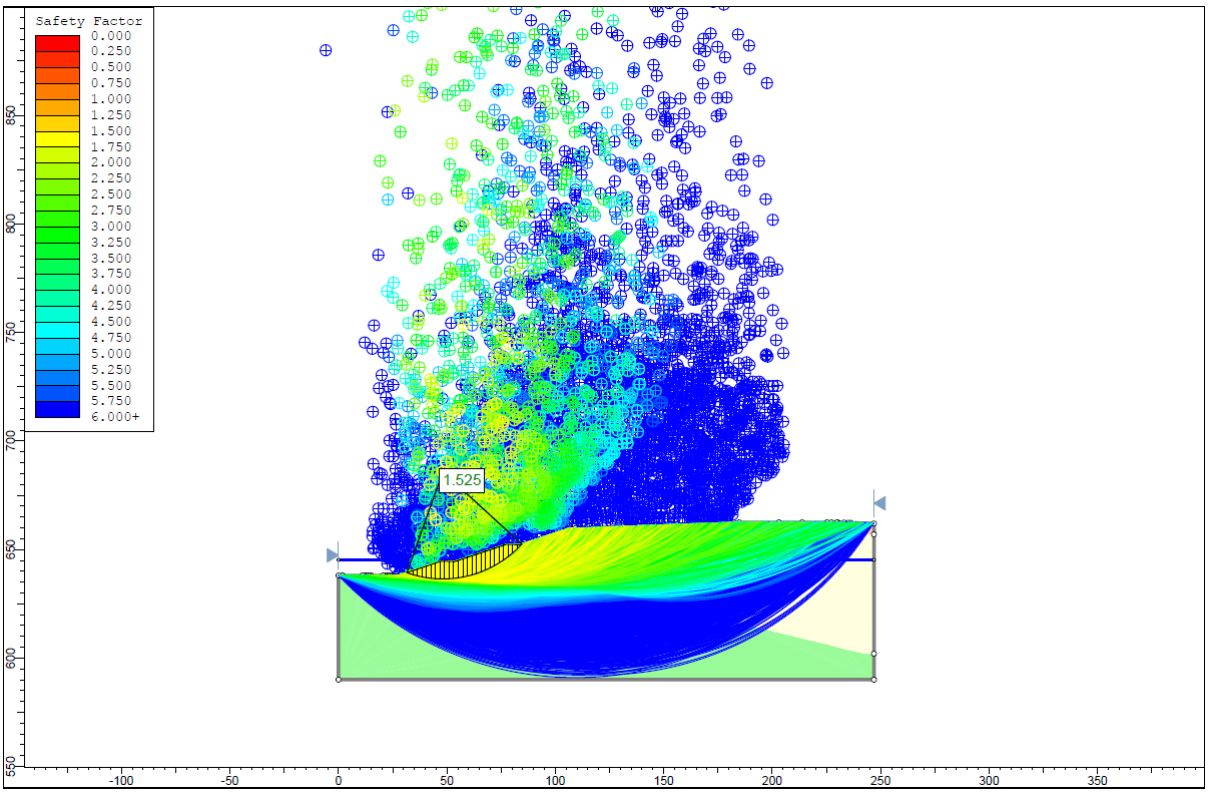


Fig 22: *Perfil 3: Superficies de deslizamiento de la capa de sellado capa de geosintéticos del fondo del vaso según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



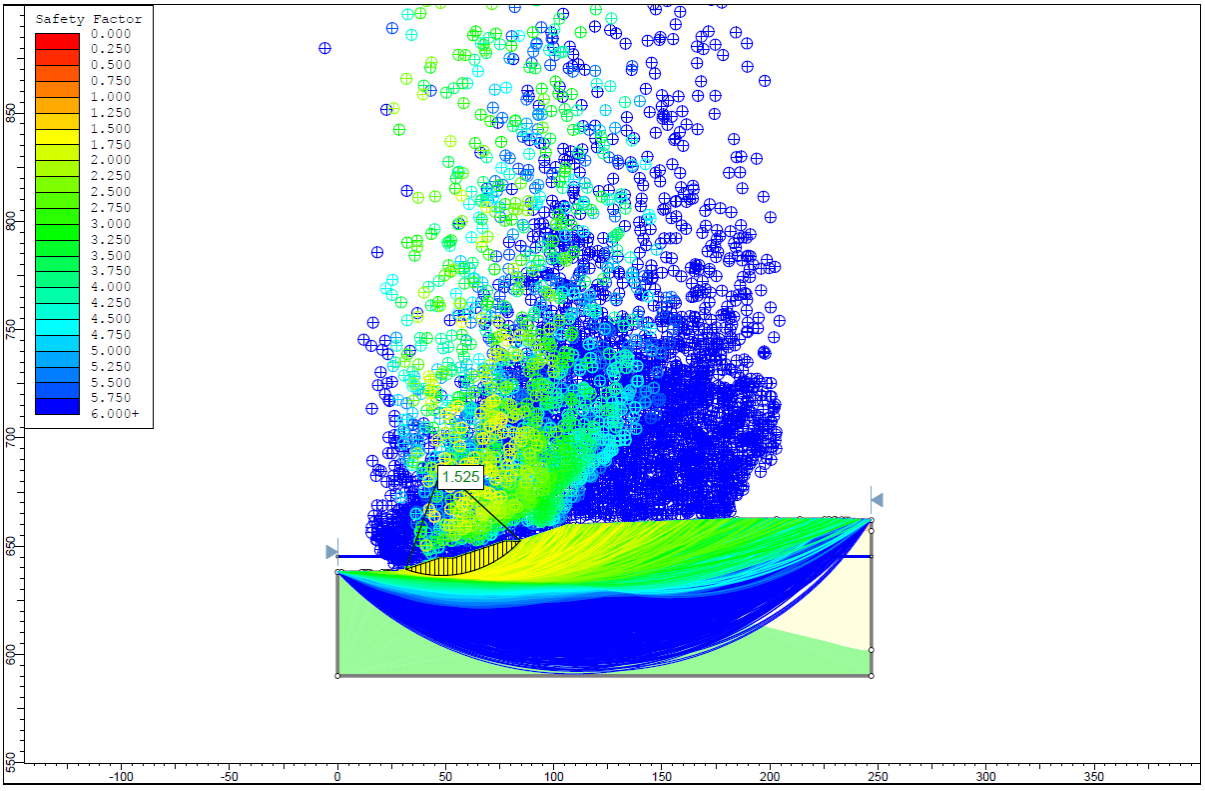


Fig 23: *Perfil 3: Circulo de rotura pésimo con la cota de lixiviados a la cota 624,00 según método de Bishop y Morgensten-Price*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº 1.- RESULTADOS CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

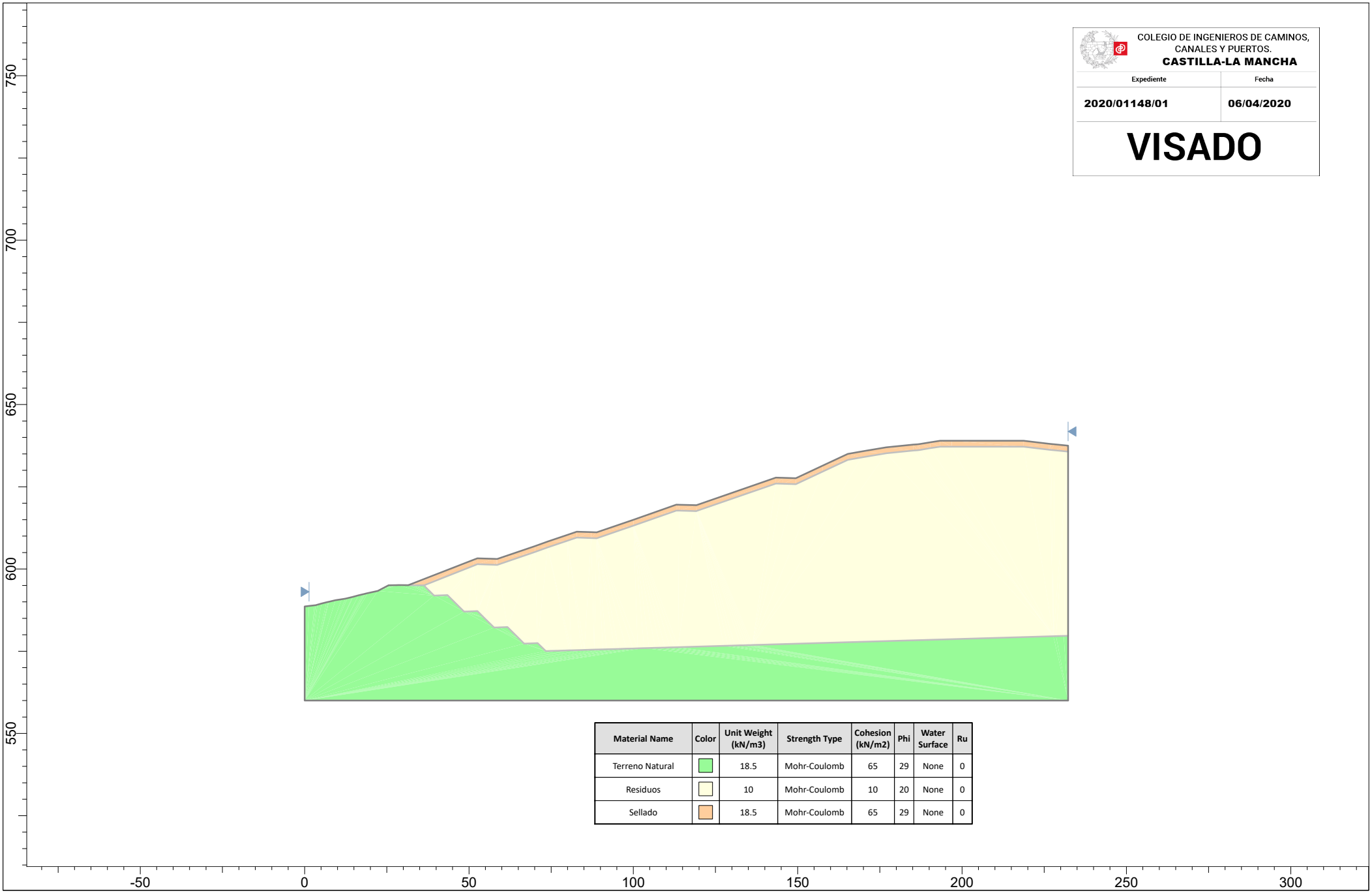
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

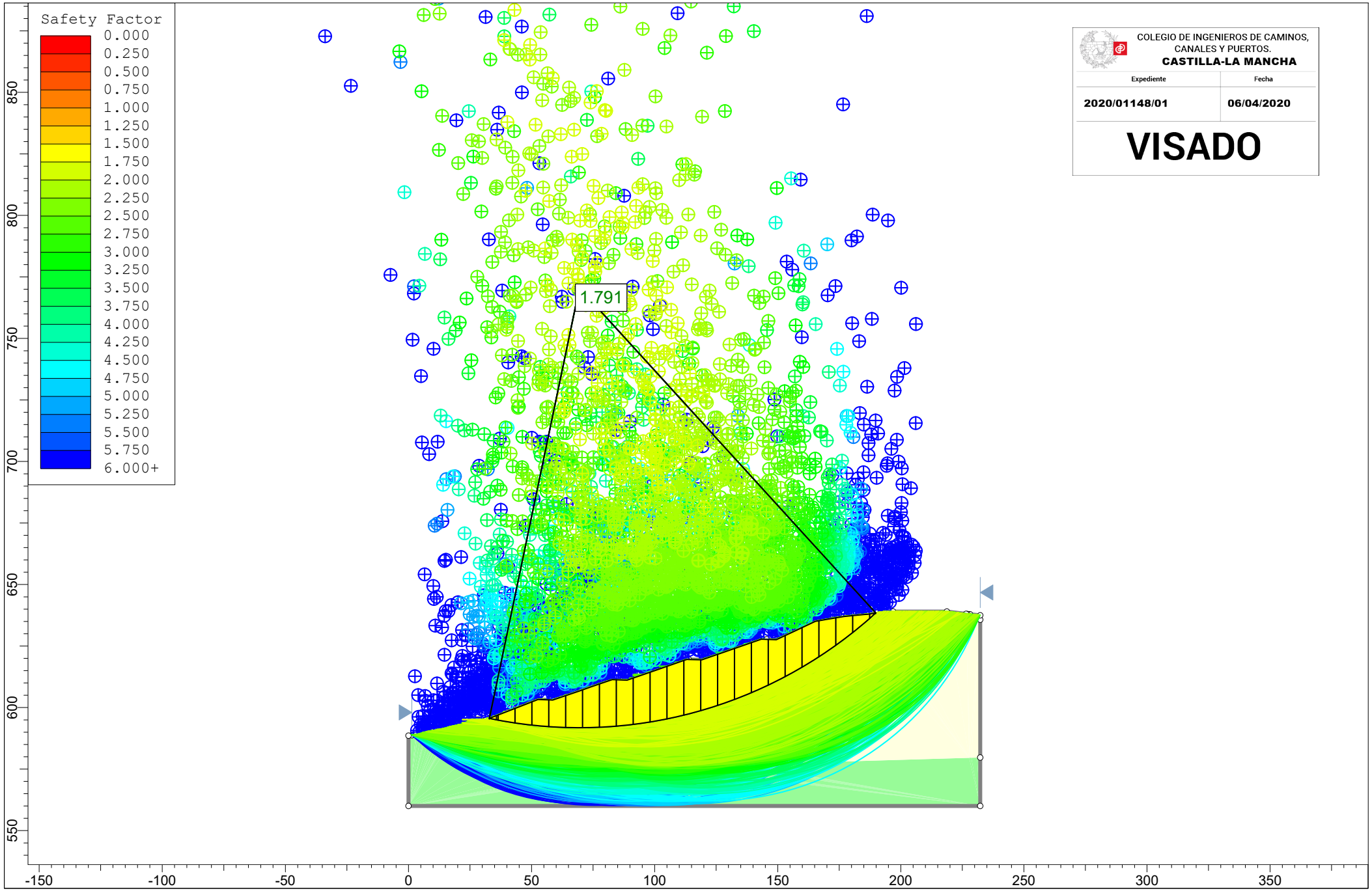
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



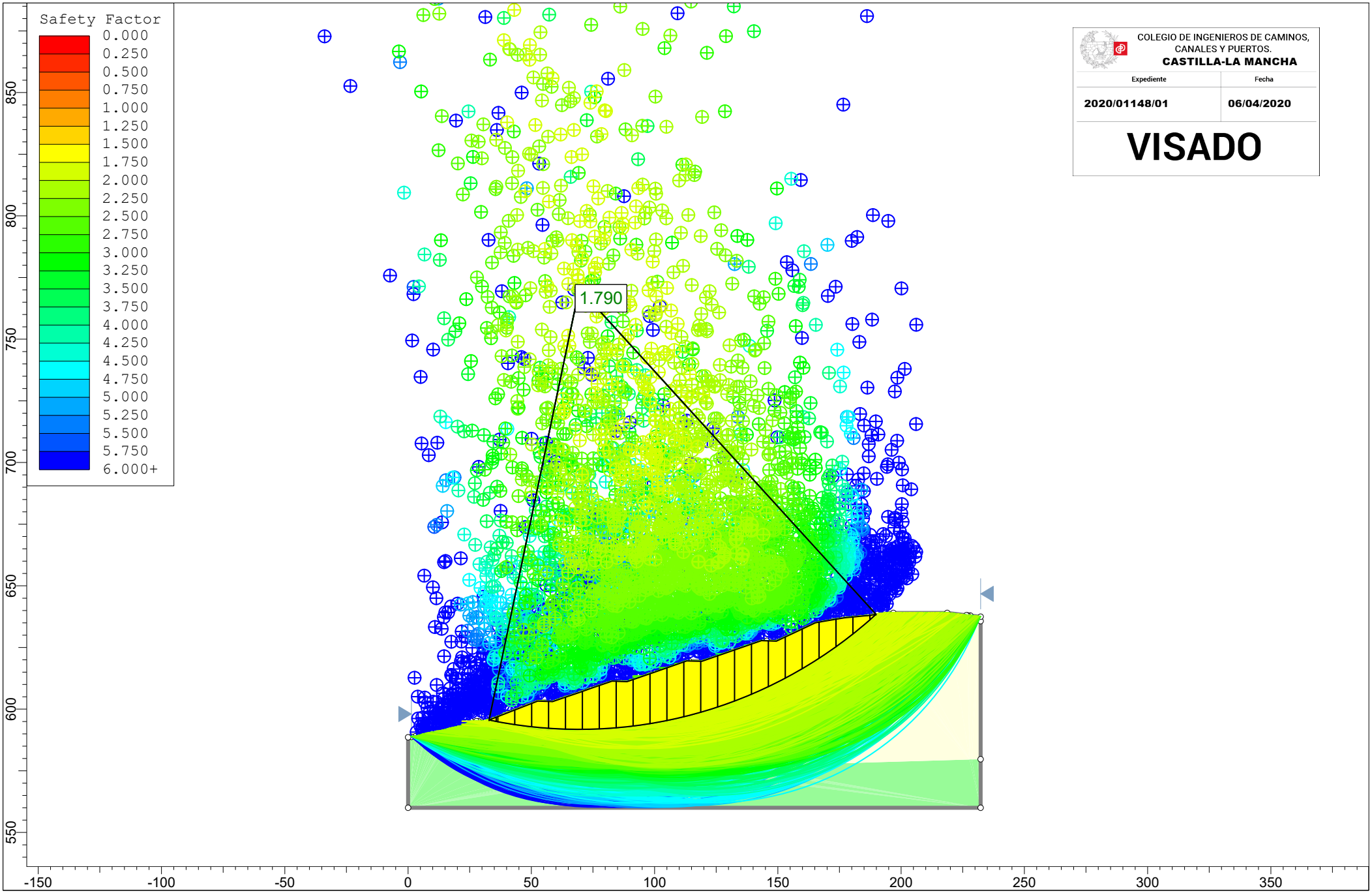
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.790720
Center: 69.430, 770.488
Radius: 178.676
Left Slip Surface Endpoint: 32.871, 595.592
Right Slip Surface Endpoint: 189.806, 638.447
Resisting Moment=2.04789e+006 kN-m
Driving Moment=1.14362e+006 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 1.790410
Center: 69.430, 770.488
Radius: 178.676
Left Slip Surface Endpoint: 32.871, 595.592
Right Slip Surface Endpoint: 189.806, 638.447
Resisting Moment=2.04754e+006 kN-m
Driving Moment=1.14362e+006 kN-m
Resisting Horizontal Force=10794.2 kN
Driving Horizontal Force=6028.92 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4896
Number of Invalid Surfaces: 104

Error Codes:

Error Code -101 reported for 1 surface
Error Code -103 reported for 70 surfaces
Error Code -106 reported for 17 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 8 surfaces
Error Code -112 reported for 4 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4791
Number of Invalid Surfaces: 209

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Codes:

Error Code -101 reported for 1 surface
Error Code -103 reported for 70 surfaces
Error Code -106 reported for 17 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 82 surfaces
Error Code -111 reported for 31 surfaces
Error Code -112 reported for 4 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-101 = Only one (or zero) surface / slope intersections.
-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge
-112 = The coefficient M-Alpha = cos(alpha)(1+tan(alpha)tan(phi)/F) < 0.2 for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.79072

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.87876	45.215	Sellado	65	29	43.8793	78.5756	24.491	0	24.491
2	0.652685	22.7041	Terreno Natural	65	29	50.003	89.5414	44.2739	0	44.2739
3	6.8598	383.541	Residuos	10	20	17.5469	31.4216	58.8552	0	58.8552
4	6.8598	633.5	Residuos	10	20	25.0061	44.7789	95.5541	0	95.5541
5	6.8598	824.531	Residuos	10	20	30.5686	54.7398	122.922	0	122.922
6	6.8598	905.815	Residuos	10	20	32.7594	58.663	133.7	0	133.7
7	6.8598	1076.23	Residuos	10	20	37.5648	67.2681	157.343	0	157.343
8	6.8598	1236.91	Residuos	10	20	42.009	75.2263	179.208	0	179.208
9	6.8598	1370.66	Residuos	10	20	45.5964	81.6503	196.858	0	196.858
10	6.8598	1377.34	Residuos	10	20	45.4382	81.3671	196.079	0	196.079
11	6.8598	1443.66	Residuos	10	20	46.996	84.1566	203.744	0	203.744
12	6.8598	1529.08	Residuos	10	20	49.0688	87.8685	213.941	0	213.941
13	6.8598	1598.8	Residuos	10	20	50.6559	90.7106	221.75	0	221.75
14	6.8598	1589.3	Residuos	10	20	49.9802	89.5005	218.425	0	218.425
15	6.8598	1521.15	Residuos	10	20	47.667	85.3582	207.046	0	207.046
16	6.8598	1527.75	Residuos	10	20	47.4442	84.9593	205.948	0	205.948
17	6.8598	1513.21	Residuos	10	20	46.6282	83.4981	201.934	0	201.934
18	6.8598	1461.2	Residuos	10	20	44.7886	80.2038	192.883	0	192.883
19	6.8598	1285.3	Residuos	10	20	39.6284	70.9633	167.496	0	167.496
20	6.8598	1229.7	Residuos	10	20	37.7462	67.5929	158.235	0	158.235

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

21	6.8598	1170.7	Residuos	10	20	35.7847	64.0804	148.584	0	148.584
22	6.8598	988.751	Residuos	10	20	30.6343	54.8574	123.244	0	123.244
23	6.8598	725.518	Residuos	10	20	23.484	42.0532	88.0655	0	88.0655
24	6.8598	401.65	Residuos	10	20	14.9519	26.7747	46.0882	0	46.0882
25	2.48762	41.4189	Sellado	65	29	32.4714	58.1472	-12.3627	0	-12.3627

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.79041

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.87876	45.215	Sellado	65	29	44.1647	79.0729	25.3883	0	25.3883
2	0.652685	22.7041	Terreno Natural	65	29	50.6929	90.761	46.474	0	46.474
3	6.8598	383.541	Residuos	10	20	18.1332	32.4659	61.7246	0	61.7246
4	6.8598	633.5	Residuos	10	20	26.2647	47.0245	101.724	0	101.724
5	6.8598	824.531	Residuos	10	20	32.5349	58.2508	132.568	0	132.568
6	6.8598	905.815	Residuos	10	20	35.22	63.0582	145.776	0	145.776
7	6.8598	1076.23	Residuos	10	20	40.4503	72.4226	171.504	0	171.504
8	6.8598	1236.91	Residuos	10	20	45.0841	80.7191	194.298	0	194.298
9	6.8598	1370.66	Residuos	10	20	48.5665	86.954	211.429	0	211.429
10	6.8598	1377.34	Residuos	10	20	47.9346	85.8225	208.321	0	208.321
11	6.8598	1443.66	Residuos	10	20	48.8706	87.4984	212.925	0	212.925
12	6.8598	1529.08	Residuos	10	20	50.1704	89.8256	219.319	0	219.319
13	6.8598	1598.8	Residuos	10	20	50.8794	91.0949	222.807	0	222.807
14	6.8598	1589.3	Residuos	10	20	49.3299	88.3207	215.185	0	215.185
15	6.8598	1521.15	Residuos	10	20	46.2645	82.8325	200.105	0	200.105
16	6.8598	1527.75	Residuos	10	20	45.369	81.2291	195.7	0	195.7
17	6.8598	1513.21	Residuos	10	20	44.0629	78.8907	189.275	0	189.275
18	6.8598	1461.2	Residuos	10	20	41.9775	75.157	179.018	0	179.018
19	6.8598	1285.3	Residuos	10	20	36.9552	66.165	154.312	0	154.312
20	6.8598	1229.7	Residuos	10	20	35.2368	63.0883	145.858	0	145.858
21	6.8598	1170.7	Residuos	10	20	33.6367	60.2235	137.988	0	137.988
22	6.8598	988.751	Residuos	10	20	29.151	52.1922	115.922	0	115.922
23	6.8598	725.518	Residuos	10	20	22.7578	40.7458	84.4733	0	84.4733
24	6.8598	401.65	Residuos	10	20	14.8403	26.5702	45.5264	0	45.5264
25	2.48762	41.4189	Sellado	65	29	32.6198	58.4028	-11.9016	0	-11.9016

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

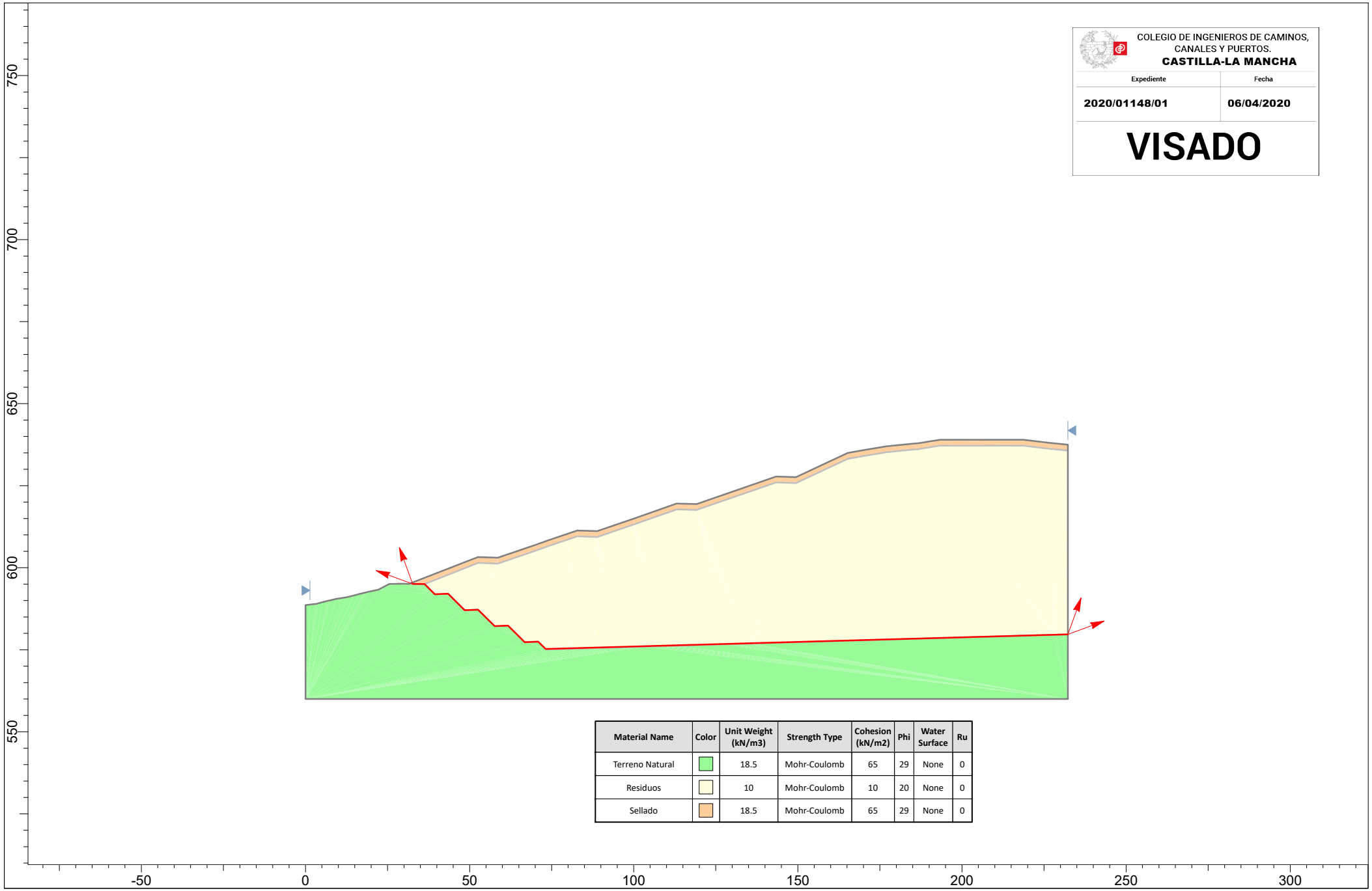
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

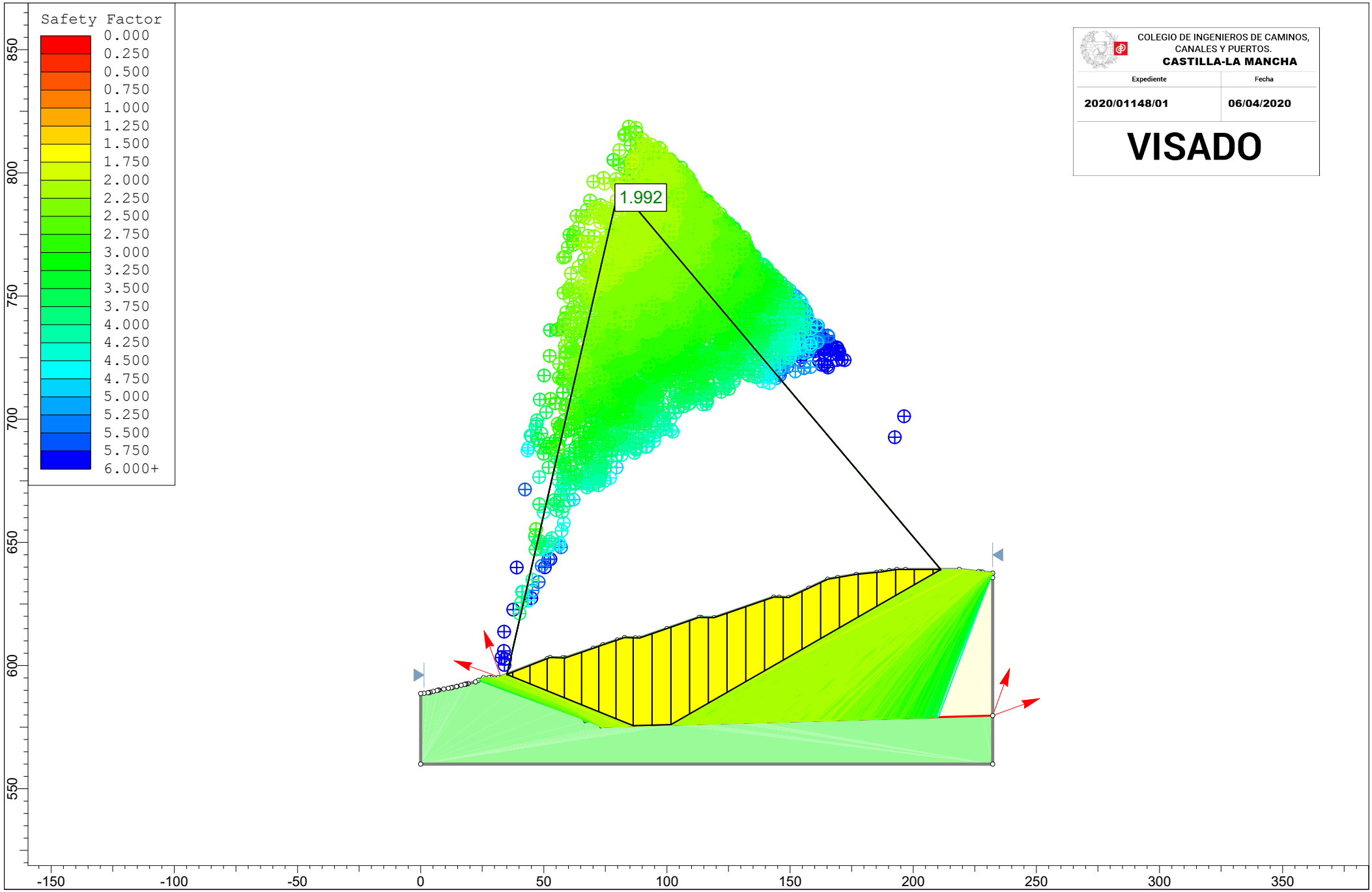
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



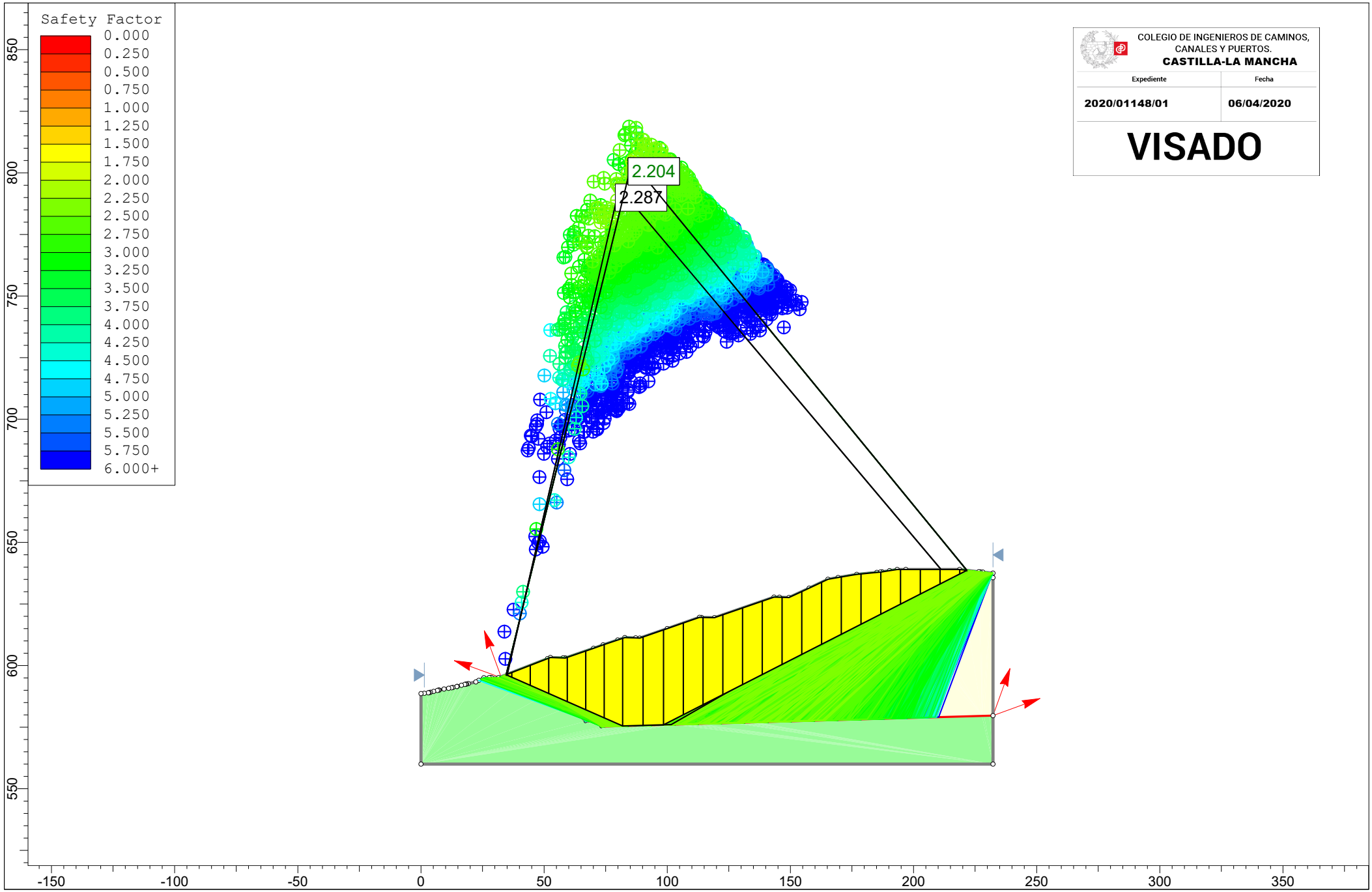
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.991800
Axis Location: 80.518, 793.874
Left Slip Surface Endpoint: 35.012, 596.426
Right Slip Surface Endpoint: 211.173, 639.000
Resisting Moment=3.78398e+006 kN-m
Driving Moment=1.89978e+006 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 2.204000
Axis Location: 85.713, 804.500
Left Slip Surface Endpoint: 34.585, 596.259
Right Slip Surface Endpoint: 221.629, 638.654
Resisting Moment=4.25808e+006 kN-m
Driving Moment=1.93198e+006 kN-m
Resisting Horizontal Force=18276.5 kN
Driving Horizontal Force=8292.42 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4146
Number of Invalid Surfaces: 854

Error Codes:

Error Code -108 reported for 825 surfaces
Error Code -112 reported for 29 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 2964
Number of Invalid Surfaces: 2036

Error Codes:

Error Code -108 reported for 1740 surfaces
Error Code -111 reported for 245 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Code -112 reported for 51 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge
-112 = The coefficient M-Alpha = cos(alpha)(1+tan(alpha)tan(phi)/F) < 0.2 for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.9918

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.39392	42.1688	Sellado	65	29	42.321	84.295	34.8092	0	34.8092
2	6.98143	438.271	Residuos	10	20	17.8146	35.4832	70.0145	0	70.0145
3	6.98143	822.902	Residuos	10	20	28.6895	57.1437	129.526	0	129.526
4	6.98143	1138.09	Residuos	10	20	37.6008	74.8932	178.293	0	178.293
5	6.98143	1407.91	Residuos	10	20	45.2295	90.0881	220.041	0	220.041
6	6.98143	1772.36	Residuos	10	20	55.5342	110.613	276.431	0	276.431
7	6.98143	2140.23	Residuos	10	20	65.9348	131.329	333.349	0	333.349
8	6.98143	2480.59	Residuos	10	20	75.5578	150.496	386.011	0	386.011
9	7.66155	2877.79	Residuos	10	20	73.2835	145.966	373.562	0	373.562
10	7.66155	3049.85	Residuos	10	20	77.3662	154.098	395.905	0	395.905
11	7.60299	3054.62	Residuos	10	20	70.981	141.38	360.962	0	360.962
12	7.60299	2899.57	Residuos	10	20	67.6082	134.662	342.507	0	342.507
13	7.60299	2632.26	Residuos	10	20	61.7944	123.082	310.691	0	310.691
14	7.60299	2489.58	Residuos	10	20	58.6911	116.901	293.709	0	293.709
15	7.60299	2357.61	Residuos	10	20	55.8209	111.184	278.001	0	278.001
16	7.60299	2197.43	Residuos	10	20	52.3371	104.245	258.936	0	258.936
17	7.60299	1945.78	Residuos	10	20	46.8636	93.343	228.983	0	228.983
18	7.60299	1872.39	Residuos	10	20	45.2674	90.1636	220.248	0	220.248
19	7.60299	1777.87	Residuos	10	20	43.2116	86.0689	208.998	0	208.998
20	7.60299	1556.07	Residuos	10	20	38.3876	76.4605	182.599	0	182.599
21	7.60299	1297.59	Residuos	10	20	32.7656	65.2626	151.833	0	151.833
22	7.60299	1032.33	Residuos	10	20	26.9964	53.7714	120.261	0	120.261
23	7.60299	751.241	Residuos	10	20	20.8827	41.5941	86.8041	0	86.8041
24	7.60299	419.263	Residuos	10	20	13.6622	27.2124	47.2907	0	47.2907
25	3.13245	52.1553	Sellado	65	29	32.1276	63.9918	-1.81883	0	-1.81883

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.204

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.3031	40.6512	Sellado	65	29	38.307	84.4286	35.0502	0	35.0502
2	7.50076	496.074	Residuos	10	20	17.169	37.8405	76.4911	0	76.4911

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

3	7.50076	958.654	Residuos	10	20	29.3638	64.7179	150.336	0	150.336
4	7.50076	1325.7	Residuos	10	20	39.8985	87.9362	214.128	0	214.128
5	7.50076	1681.62	Residuos	10	20	50.7214	111.79	279.666	0	279.666
6	7.50076	2122.15	Residuos	10	20	64.2668	141.644	361.689	0	361.689
7	7.50076	2563.72	Residuos	10	20	78.2922	172.556	446.62	0	446.62
8	8.30006	3087.27	Residuos	10	20	71.3131	157.174	404.357	0	404.357
9	8.30006	3214.68	Residuos	10	20	73.7069	162.45	418.853	0	418.853
10	8.01806	3158.17	Residuos	10	20	62.1143	136.9	348.654	0	348.654
11	8.01806	3052.81	Residuos	10	20	59.2595	130.608	331.368	0	331.368
12	8.01806	2811.9	Residuos	10	20	54.2518	119.571	301.042	0	301.042
13	8.01806	2666.77	Residuos	10	20	51.1348	112.701	282.17	0	282.17
14	8.01806	2562.03	Residuos	10	20	48.9175	107.814	268.742	0	268.742
15	8.01806	2437.38	Residuos	10	20	46.5292	102.55	254.28	0	254.28
16	8.01806	2199.7	Residuos	10	20	42.3077	93.2461	228.717	0	228.717
17	8.01806	2153.71	Residuos	10	20	41.5915	91.6676	224.379	0	224.379
18	8.01806	2084.91	Residuos	10	20	40.6051	89.4936	218.407	0	218.407
19	8.01806	1876.09	Residuos	10	20	37.216	82.024	197.884	0	197.884
20	8.01806	1625.7	Residuos	10	20	33.1036	72.9604	172.983	0	172.983
21	8.01806	1378.18	Residuos	10	20	29.0177	63.9551	148.24	0	148.24
22	8.01806	1085.86	Residuos	10	20	24.041	52.9864	118.104	0	118.104
23	8.01806	758.47	Residuos	10	20	18.2856	40.3014	83.2523	0	83.2523
24	8.01806	431.082	Residuos	10	20	12.3531	27.2262	47.3287	0	47.3287
25	2.8644	47.6922	Sellado	65	29	29.951	66.0121	1.8259	0	1.8259

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

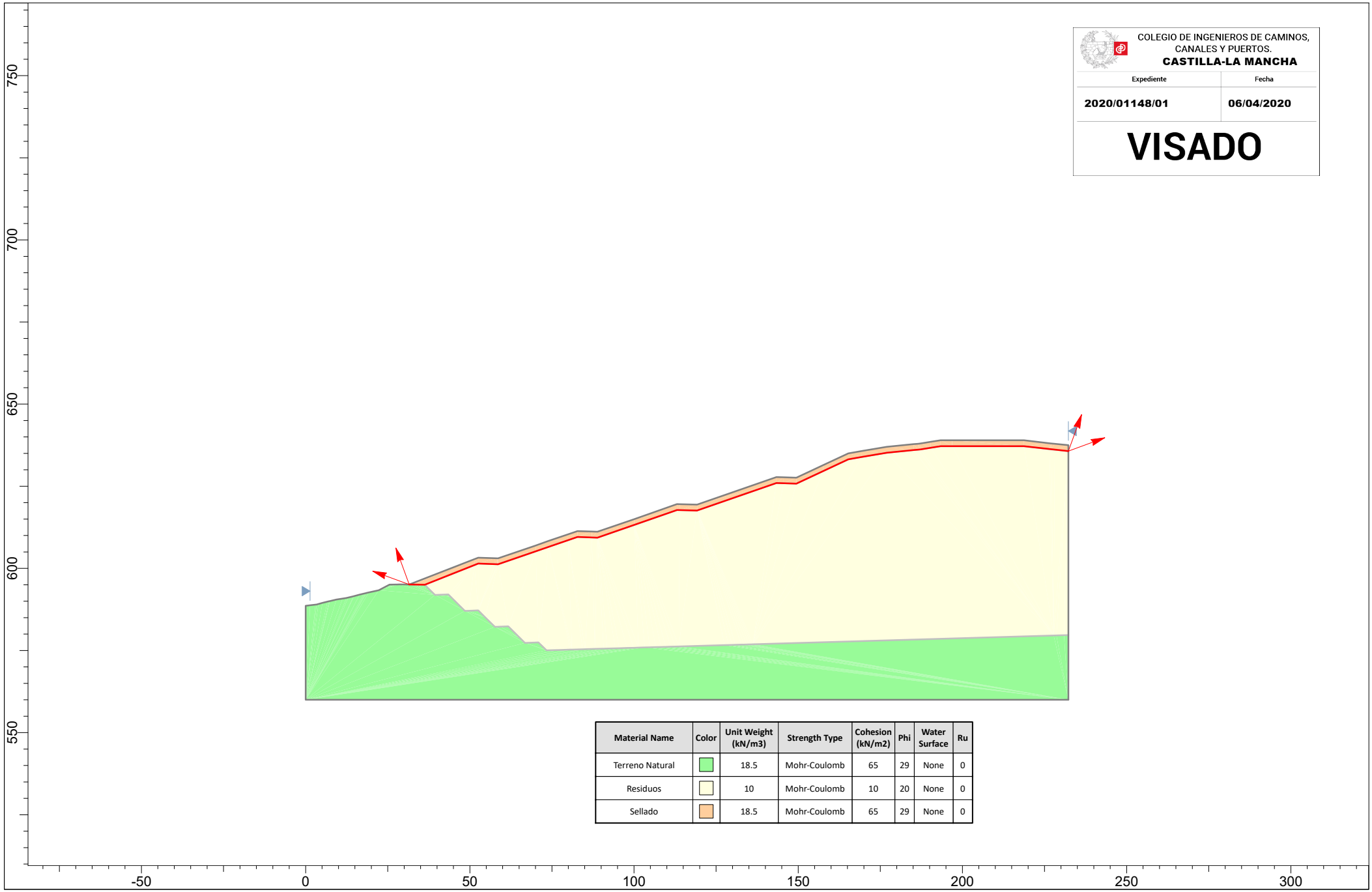
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 3.801130
Axis Location: 124.218, 649.336
Left Slip Surface Endpoint: 119.550, 619.543
Right Slip Surface Endpoint: 145.251, 627.726
Resisting Moment=25037.5 kN-m
Driving Moment=6586.85 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 3.820360
Axis Location: 124.218, 649.336
Left Slip Surface Endpoint: 119.550, 619.543
Right Slip Surface Endpoint: 145.251, 627.726
Resisting Moment=25096.9 kN-m
Driving Moment=6569.26 kN-m
Resisting Horizontal Force=778.349 kN
Driving Horizontal Force=203.737 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4061
Number of Invalid Surfaces: 939

Error Codes:

Error Code -107 reported for 492 surfaces
Error Code -108 reported for 447 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 3232
Number of Invalid Surfaces: 1768

Error Codes:

Error Code -107 reported for 492 surfaces
Error Code -108 reported for 1008 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Code -111 reported for 268 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.80113

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.97755	8.13868	Sellado	65	29	19.9909	75.9881	19.8231	0	19.8231
2	0.97755	24.416	Sellado	65	29	22.6414	86.063	37.9986	0	37.9986
3	1.01633	33.8399	Residuos	10	20	5.63204	21.4081	31.3435	0	31.3435
4	1.01633	33.8401	Residuos	10	20	5.63204	21.4081	31.3436	0	31.3436
5	1.01633	33.8403	Residuos	10	20	5.63206	21.4082	31.3438	0	31.3438
6	1.01633	33.8405	Residuos	10	20	5.63209	21.4083	31.3439	0	31.3439
7	1.01633	33.8407	Residuos	10	20	5.63209	21.4083	31.3441	0	31.3441
8	1.01633	33.8408	Residuos	10	20	5.63211	21.4084	31.3443	0	31.3443
9	1.01633	33.841	Residuos	10	20	5.63214	21.4085	31.3445	0	31.3445
10	1.01633	33.8412	Residuos	10	20	5.63214	21.4085	31.3447	0	31.3447
11	1.01633	33.8414	Residuos	10	20	5.63217	21.4086	31.3448	0	31.3448
12	1.01633	33.8416	Residuos	10	20	5.63217	21.4086	31.345	0	31.345
13	1.01633	33.8417	Residuos	10	20	5.63219	21.4087	31.3452	0	31.3452
14	1.01633	33.8419	Residuos	10	20	5.63222	21.4088	31.3453	0	31.3453
15	1.01633	33.8421	Residuos	10	20	5.63222	21.4088	31.3455	0	31.3455
16	1.01633	33.8423	Residuos	10	20	5.63225	21.4089	31.3457	0	31.3457
17	1.01633	33.8425	Residuos	10	20	5.63227	21.409	31.3459	0	31.3459
18	1.01633	33.8426	Residuos	10	20	5.63227	21.409	31.346	0	31.346
19	1.01633	33.8428	Residuos	10	20	5.6323	21.4091	31.3462	0	31.3462
20	1.01633	33.843	Residuos	10	20	5.6323	21.4091	31.3464	0	31.3464
21	1.01633	33.8432	Residuos	10	20	5.63233	21.4092	31.3465	0	31.3465
22	1.01633	33.8434	Residuos	10	20	5.63235	21.4093	31.3467	0	31.3467
23	1.01633	33.8436	Residuos	10	20	5.63235	21.4093	31.3469	0	31.3469
24	1.20155	32.3346	Sellado	65	29	18.8332	71.5876	11.8844	0	11.8844
25	1.20155	11.0876	Sellado	65	29	16.5233	62.8074	-3.95565	0	-3.95565

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 3.80113

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.97755	8.13868	Sellado	65	29	19.9909	75.9881	19.8231	0	19.8231
2	0.97755	24.416	Sellado	65	29	22.6414	86.063	37.9986	0	37.9986
3	1.01633	33.8399	Residuos	10	20	5.63204	21.4081	31.3435	0	31.3435

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4	1.01633	33.8401	Residuos	10	20	5.63204	21.4081	31.3436	0	31.3436
5	1.01633	33.8403	Residuos	10	20	5.63206	21.4082	31.3438	0	31.3438
6	1.01633	33.8405	Residuos	10	20	5.63209	21.4083	31.3439	0	31.3439
7	1.01633	33.8407	Residuos	10	20	5.63209	21.4083	31.3441	0	31.3441
8	1.01633	33.8408	Residuos	10	20	5.63211	21.4084	31.3443	0	31.3443
9	1.01633	33.841	Residuos	10	20	5.63214	21.4085	31.3445	0	31.3445
10	1.01633	33.8412	Residuos	10	20	5.63214	21.4085	31.3447	0	31.3447
11	1.01633	33.8414	Residuos	10	20	5.63217	21.4086	31.3448	0	31.3448
12	1.01633	33.8416	Residuos	10	20	5.63217	21.4086	31.345	0	31.345
13	1.01633	33.8417	Residuos	10	20	5.63219	21.4087	31.3452	0	31.3452
14	1.01633	33.8419	Residuos	10	20	5.63222	21.4088	31.3453	0	31.3453
15	1.01633	33.8421	Residuos	10	20	5.63222	21.4088	31.3455	0	31.3455
16	1.01633	33.8423	Residuos	10	20	5.63225	21.4089	31.3457	0	31.3457
17	1.01633	33.8425	Residuos	10	20	5.63227	21.409	31.3459	0	31.3459
18	1.01633	33.8426	Residuos	10	20	5.63227	21.409	31.346	0	31.346
19	1.01633	33.8428	Residuos	10	20	5.6323	21.4091	31.3462	0	31.3462
20	1.01633	33.843	Residuos	10	20	5.6323	21.4091	31.3464	0	31.3464
21	1.01633	33.8432	Residuos	10	20	5.63233	21.4092	31.3465	0	31.3465
22	1.01633	33.8434	Residuos	10	20	5.63235	21.4093	31.3467	0	31.3467
23	1.01633	33.8436	Residuos	10	20	5.63235	21.4093	31.3469	0	31.3469
24	1.20155	32.3346	Sellado	65	29	18.8332	71.5876	11.8844	0	11.8844
25	1.20155	11.0876	Sellado	65	29	16.5233	62.8074	-3.95565	0	-3.95565

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 3.82036

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.97755	8.13868	Sellado	65	29	20.0255	76.5045	20.7547	0	20.7547
2	0.97755	24.416	Sellado	65	29	23.0822	88.1824	41.8222	0	41.8222
3	1.01633	33.8399	Residuos	10	20	5.75959	22.0037	32.9799	0	32.9799
4	1.01633	33.8401	Residuos	10	20	5.72307	21.8642	32.5965	0	32.5965
5	1.01633	33.8403	Residuos	10	20	5.68698	21.7263	32.2176	0	32.2176
6	1.01633	33.8405	Residuos	10	20	5.65216	21.5933	31.8524	0	31.8524
7	1.01633	33.8407	Residuos	10	20	5.61944	21.4683	31.5089	0	31.5089
8	1.01633	33.8408	Residuos	10	20	5.58945	21.3537	31.1942	0	31.1942
9	1.01633	33.841	Residuos	10	20	5.56277	21.2518	30.9141	0	30.9141
10	1.01633	33.8412	Residuos	10	20	5.53987	21.1643	30.6736	0	30.6736
11	1.01633	33.8414	Residuos	10	20	5.52108	21.0925	30.4765	0	30.4765
12	1.01633	33.8416	Residuos	10	20	5.50673	21.0377	30.3258	0	30.3258
13	1.01633	33.8417	Residuos	10	20	5.497	21.0005	30.2236	0	30.2236
14	1.01633	33.8419	Residuos	10	20	5.492	20.9814	30.1711	0	30.1711
15	1.01633	33.8421	Residuos	10	20	5.49176	20.9805	30.1687	0	30.1687
16	1.01633	33.8423	Residuos	10	20	5.49629	20.9978	30.2162	0	30.2162
17	1.01633	33.8425	Residuos	10	20	5.50545	21.0328	30.3125	0	30.3125
18	1.01633	33.8426	Residuos	10	20	5.51909	21.0849	30.4554	0	30.4554
19	1.01633	33.8428	Residuos	10	20	5.53686	21.1528	30.6422	0	30.6422
20	1.01633	33.843	Residuos	10	20	5.55846	21.2353	30.8687	0	30.8687
21	1.01633	33.8432	Residuos	10	20	5.58337	21.3305	31.1304	0	31.1304
22	1.01633	33.8434	Residuos	10	20	5.61107	21.4363	31.421	0	31.421
23	1.01633	33.8436	Residuos	10	20	5.64086	21.5501	31.7337	0	31.7337
24	1.20155	32.3346	Sellado	65	29	18.9108	72.2459	13.0719	0	13.0719

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

25	1.20155	11.0876	Sellado	65	29	16.5367	63.1763	-3.29014	0	-3.29014

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 3.82036

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.97755	8.13868	Sellado	65	29	20.0255	76.5045	20.7547	0	20.7547
2	0.97755	24.416	Sellado	65	29	23.0822	88.1824	41.8222	0	41.8222
3	1.01633	33.8399	Residuos	10	20	5.75959	22.0037	32.9799	0	32.9799
4	1.01633	33.8401	Residuos	10	20	5.72307	21.8642	32.5965	0	32.5965
5	1.01633	33.8403	Residuos	10	20	5.68698	21.7263	32.2176	0	32.2176
6	1.01633	33.8405	Residuos	10	20	5.65216	21.5933	31.8524	0	31.8524
7	1.01633	33.8407	Residuos	10	20	5.61944	21.4683	31.5089	0	31.5089
8	1.01633	33.8408	Residuos	10	20	5.58945	21.3537	31.1942	0	31.1942
9	1.01633	33.841	Residuos	10	20	5.56277	21.2518	30.9141	0	30.9141
10	1.01633	33.8412	Residuos	10	20	5.53987	21.1643	30.6736	0	30.6736
11	1.01633	33.8414	Residuos	10	20	5.52108	21.0925	30.4765	0	30.4765
12	1.01633	33.8416	Residuos	10	20	5.50673	21.0377	30.3258	0	30.3258
13	1.01633	33.8417	Residuos	10	20	5.497	21.0005	30.2236	0	30.2236
14	1.01633	33.8419	Residuos	10	20	5.492	20.9814	30.1711	0	30.1711
15	1.01633	33.8421	Residuos	10	20	5.49176	20.9805	30.1687	0	30.1687
16	1.01633	33.8423	Residuos	10	20	5.49629	20.9978	30.2162	0	30.2162
17	1.01633	33.8425	Residuos	10	20	5.50545	21.0328	30.3125	0	30.3125
18	1.01633	33.8426	Residuos	10	20	5.51909	21.0849	30.4554	0	30.4554
19	1.01633	33.8428	Residuos	10	20	5.53686	21.1528	30.6422	0	30.6422
20	1.01633	33.843	Residuos	10	20	5.55846	21.2353	30.8687	0	30.8687
21	1.01633	33.8432	Residuos	10	20	5.58337	21.3305	31.1304	0	31.1304
22	1.01633	33.8434	Residuos	10	20	5.61107	21.4363	31.421	0	31.421
23	1.01633	33.8436	Residuos	10	20	5.64086	21.5501	31.7337	0	31.7337
24	1.20155	32.3346	Sellado	65	29	18.9108	72.2459	13.0719	0	13.0719
25	1.20155	11.0876	Sellado	65	29	16.5367	63.1763	-3.29014	0	-3.29014

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

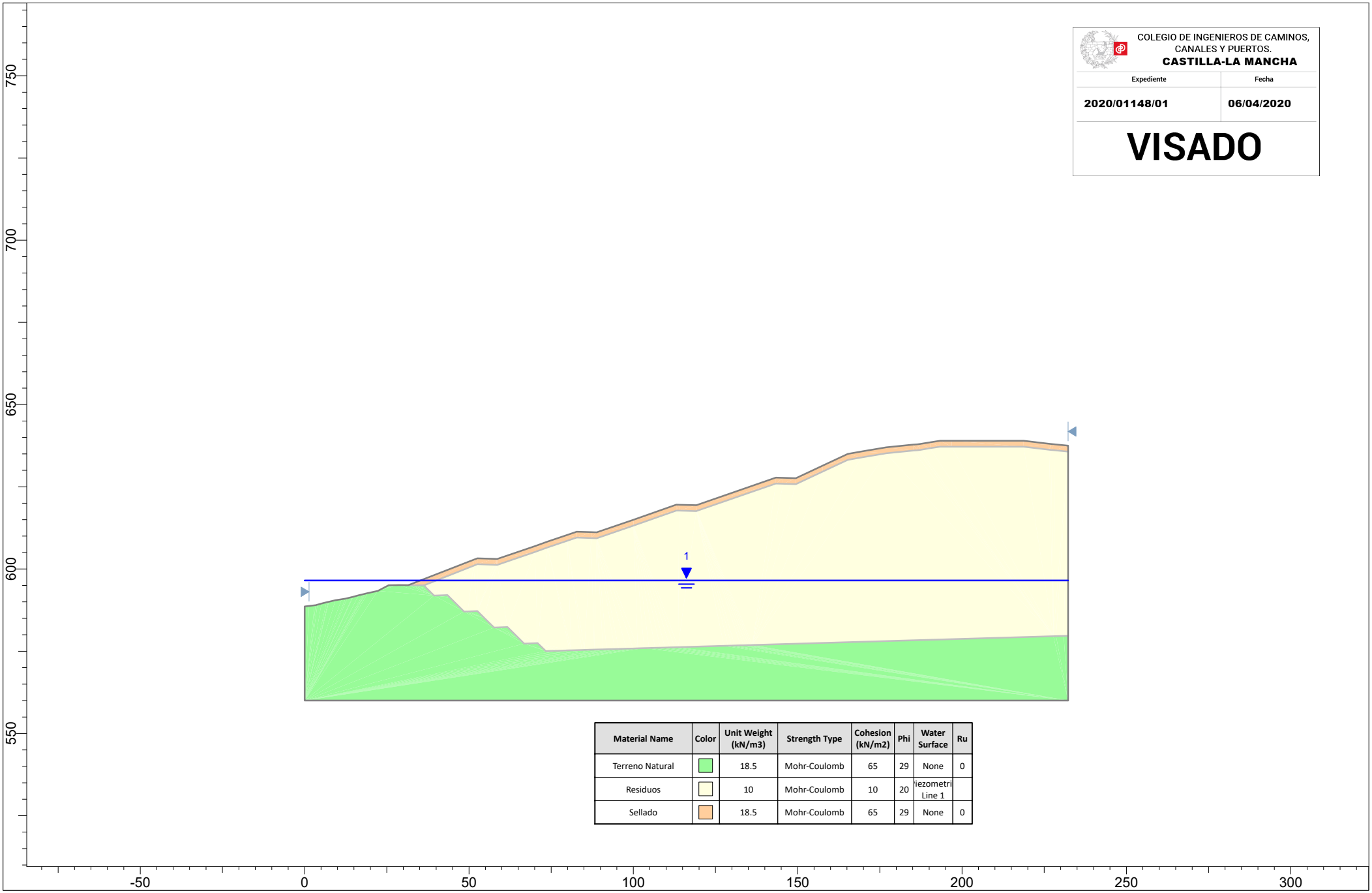
Fecha: 06/04/2020

VISADO

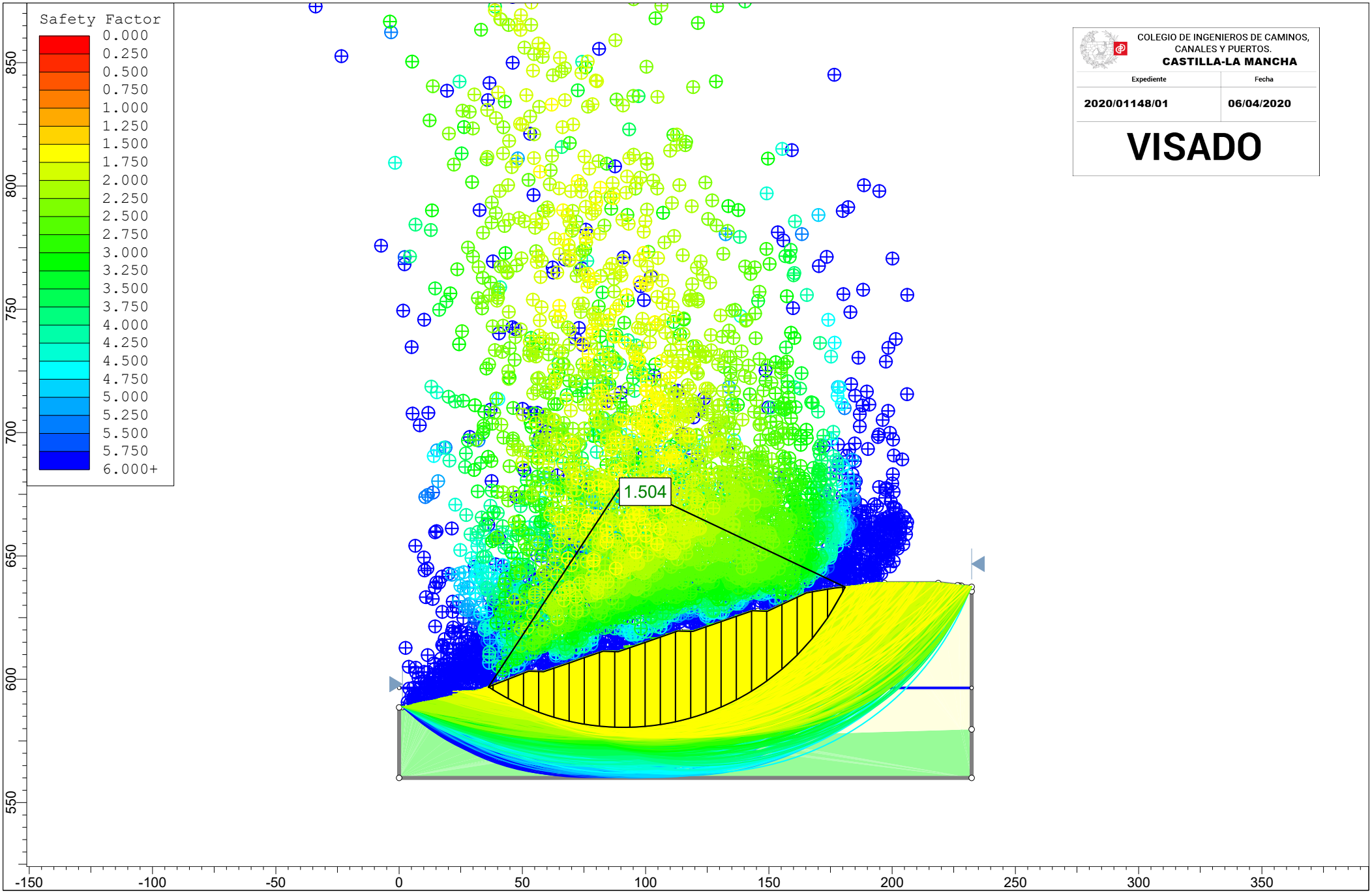
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



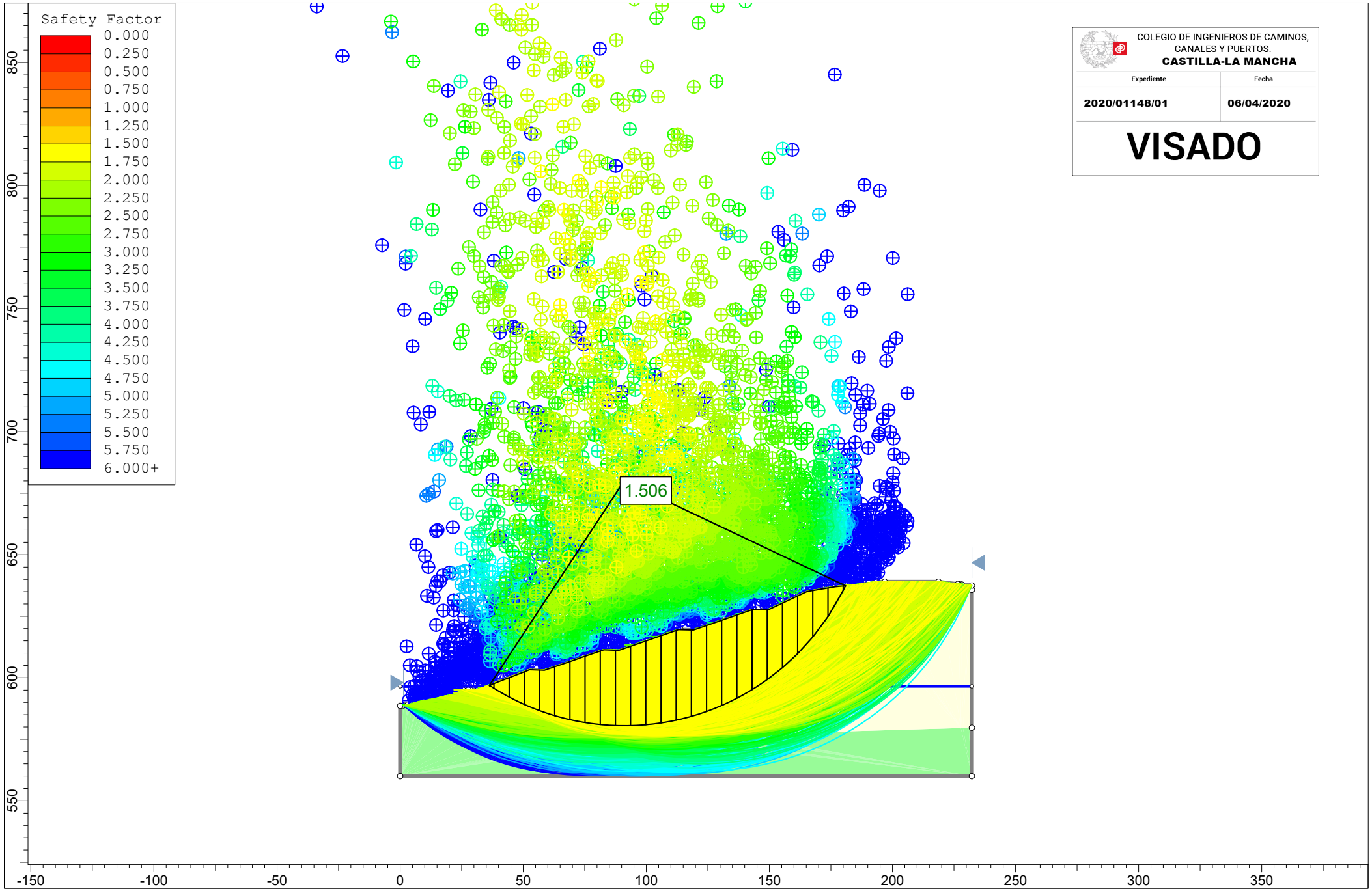
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	iezometri Line 1	
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1	None
Hu Value		1	
Ru Value	0		0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.503880
Center: 91.009, 679.969
Radius: 99.452
Left Slip Surface Endpoint: 36.290, 596.923
Right Slip Surface Endpoint: 180.887, 637.392
Resisting Moment=1.21494e+006 kN-m
Driving Moment=807870 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 1.505650
Center: 91.009, 679.969
Radius: 99.452
Left Slip Surface Endpoint: 36.290, 596.923
Right Slip Surface Endpoint: 180.887, 637.392
Resisting Moment=1.21637e+006 kN-m
Driving Moment=807870 kN-m
Resisting Horizontal Force=10732.9 kN
Driving Horizontal Force=7128.44 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4896
Number of Invalid Surfaces: 104

Error Codes:

Error Code -101 reported for 1 surface
Error Code -103 reported for 70 surfaces
Error Code -106 reported for 17 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 8 surfaces
Error Code -112 reported for 4 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4788
Number of Invalid Surfaces: 212

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Codes:

Error Code -101 reported for 1 surface
Error Code -103 reported for 70 surfaces
Error Code -106 reported for 17 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 85 surfaces
Error Code -111 reported for 31 surfaces
Error Code -112 reported for 4 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-101 = Only one (or zero) surface / slope intersections.
-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge
-112 = The coefficient M-Alpha = cos(alpha)(1+tan(alpha)tan(phi)/F) < 0.2 for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.50388

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.83895	32.3013	Sellado	65	29	65.1251	97.9404	59.4261	0	59.4261
2	6.16684	399.56	Residuos	10	20	18.94	28.4835	75.7487	24.9658	50.7829
3	6.16684	748.208	Residuos	10	20	25.1247	37.7846	133.593	57.2557	76.3374
4	6.16684	1029.97	Residuos	10	20	29.5683	44.4671	179.04	84.3422	94.6976
5	6.16684	1200.06	Residuos	10	20	30.3625	45.6615	204.664	106.685	97.9786
6	6.16684	1435.35	Residuos	10	20	35.0332	52.6857	241.901	124.623	117.278
7	6.16684	1653.79	Residuos	10	20	39.9332	60.0547	275.93	138.405	137.525
8	6.16684	1846.48	Residuos	10	20	44.6472	67.1441	305.211	148.21	157.001
9	6.16684	1971.79	Residuos	10	20	47.4914	71.4214	322.912	154.158	168.754
10	6.16684	2020.1	Residuos	10	20	48.1508	72.413	327.798	156.32	171.478
11	6.16684	2136.51	Residuos	10	20	52.3246	78.6899	343.446	154.722	188.724
12	6.16684	2234.47	Residuos	10	20	56.5526	85.0483	355.538	149.345	206.193
13	6.16684	2310.31	Residuos	10	20	60.6969	91.2809	363.442	140.125	223.317
14	6.16684	2309.96	Residuos	10	20	62.7694	94.3977	358.829	126.949	231.88
15	6.16684	2245.27	Residuos	10	20	63.3157	95.2192	343.785	109.647	234.138
16	6.16684	2239.24	Residuos	10	20	66.8456	100.528	336.707	87.984	248.723
17	6.16684	2205.31	Residuos	10	20	70.2027	105.576	324.228	61.6345	262.594
18	6.16684	2139.16	Residuos	10	20	73.2931	110.224	305.522	30.1599	275.363
19	6.16684	1973.82	Residuos	10	20	72.4579	108.968	271.912	0	271.912
20	6.16684	1772.97	Residuos	10	20	64.1094	96.4129	237.418	0	237.418

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

21	6.16684	1626.96	Residuos	10	20	57.6409	86.685	210.691	0	210.691
22	6.16684	1412.32	Residuos	10	20	49.0237	73.7257	175.085	0	175.085
23	6.16684	1034.08	Residuos	10	20	35.6385	53.596	119.779	0	119.779
24	6.16684	511.116	Residuos	10	20	18.8468	28.3433	50.3977	0	50.3977
25	0.920516	15.3266	Sellado	65	29	28.0973	42.2549	-41.0333	0	-41.0333

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.50565

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.83895	32.3013	Sellado	65	29	65.5768	98.7357	60.8607	0	60.8607
2	6.16684	399.56	Residuos	10	20	20.0601	30.2035	80.4745	24.9658	55.5087
3	6.16684	748.208	Residuos	10	20	28.1397	42.3686	146.187	57.2557	88.9317
4	6.16684	1029.97	Residuos	10	20	34.6892	52.2298	200.368	84.3422	116.026
5	6.16684	1200.06	Residuos	10	20	37.0474	55.7804	232.466	106.685	125.781
6	6.16684	1435.35	Residuos	10	20	43.0527	64.8223	275.246	124.623	150.623
7	6.16684	1653.79	Residuos	10	20	48.6438	73.2405	312.156	138.405	173.751
8	6.16684	1846.48	Residuos	10	20	53.271	80.2075	341.104	148.21	192.894
9	6.16684	1971.79	Residuos	10	20	55.1299	83.0063	354.741	154.158	200.583
10	6.16684	2020.1	Residuos	10	20	54.0507	81.3814	352.439	156.32	196.119
11	6.16684	2136.51	Residuos	10	20	56.2805	84.7387	360.065	154.722	205.343
12	6.16684	2234.47	Residuos	10	20	58.2983	87.7768	363.035	149.345	213.69
13	6.16684	2310.31	Residuos	10	20	60.1577	90.5764	361.506	140.125	221.381
14	6.16684	2309.96	Residuos	10	20	60.0683	90.4419	347.962	126.949	221.013
15	6.16684	2245.27	Residuos	10	20	58.8254	88.5705	325.519	109.647	215.872
16	6.16684	2239.24	Residuos	10	20	60.9734	91.8046	312.74	87.984	224.756
17	6.16684	2205.31	Residuos	10	20	63.4622	95.5518	296.687	61.6345	235.052
18	6.16684	2139.16	Residuos	10	20	66.2568	99.7596	276.773	30.1599	246.613
19	6.16684	1973.82	Residuos	10	20	65.7707	99.0276	244.601	0	244.601
20	6.16684	1772.97	Residuos	10	20	58.0126	87.3467	212.509	0	212.509
21	6.16684	1626.96	Residuos	10	20	52.4733	79.0064	189.593	0	189.593
22	6.16684	1412.32	Residuos	10	20	45.2917	68.1934	159.885	0	159.885
23	6.16684	1034.08	Residuos	10	20	33.7282	50.7829	112.05	0	112.05
24	6.16684	511.116	Residuos	10	20	18.4818	27.8271	48.9795	0	48.9795
25	0.920516	15.3266	Sellado	65	29	28.1914	42.4464	-40.6878	0	-40.6878

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

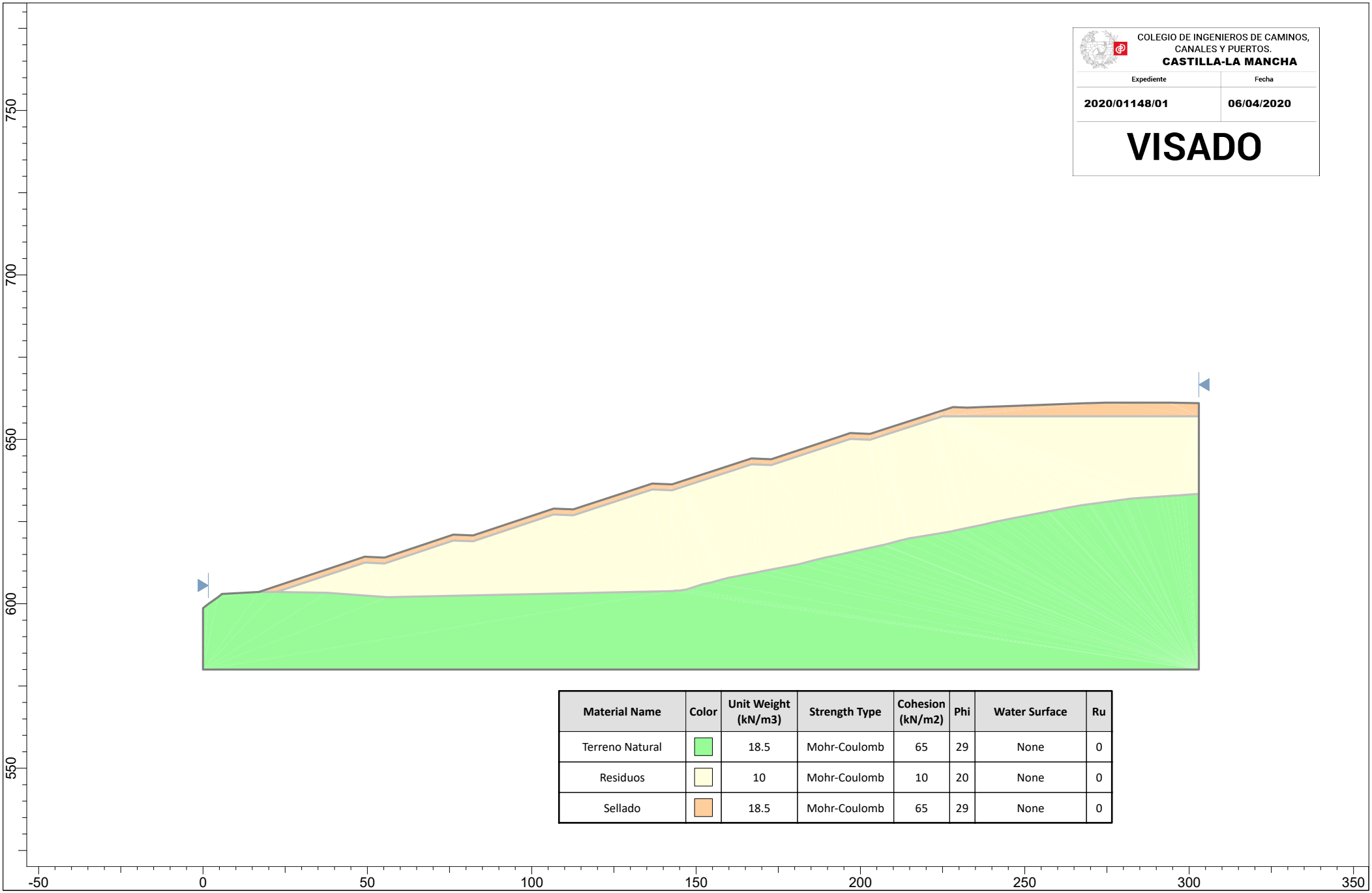
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

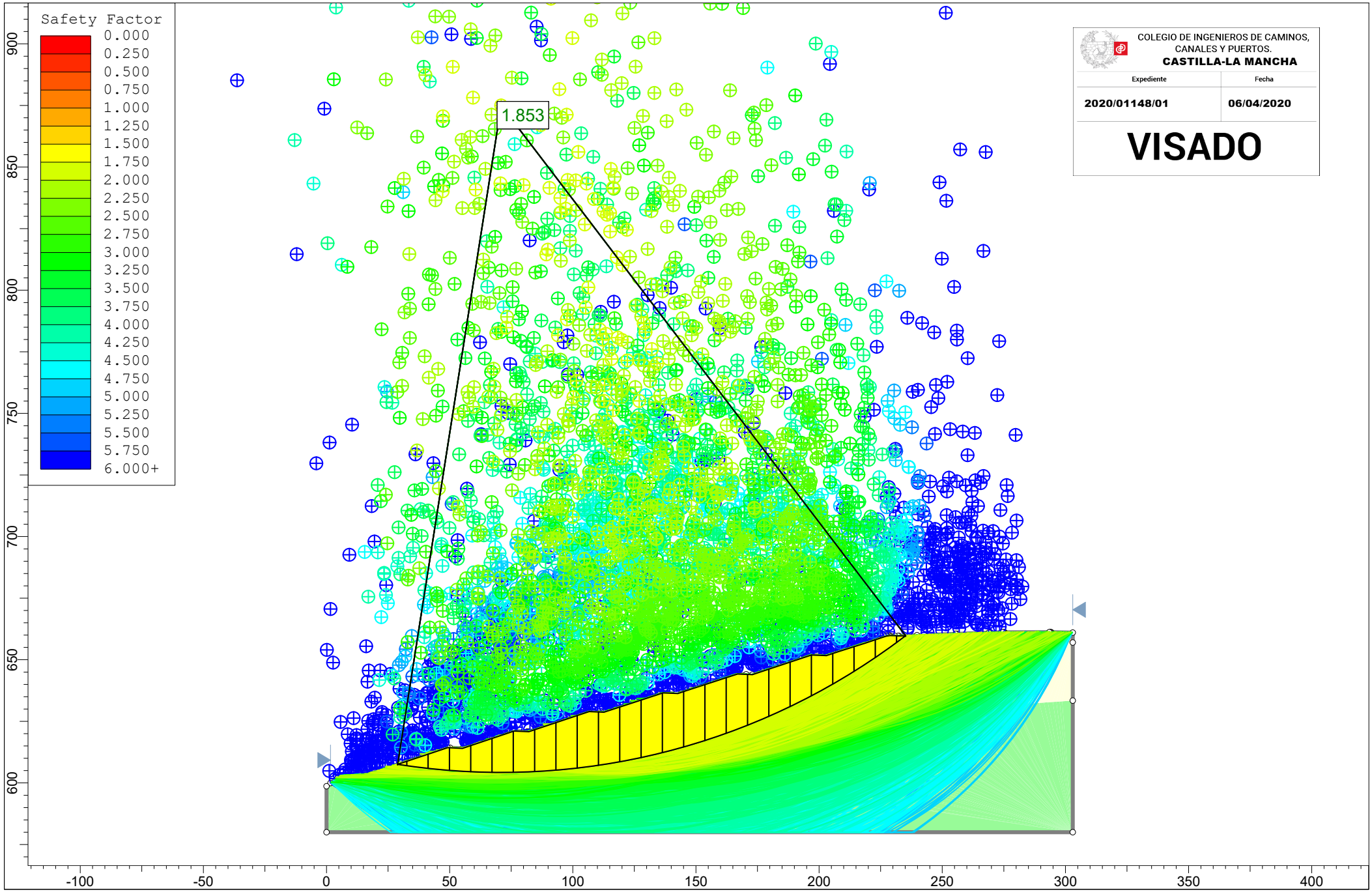
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



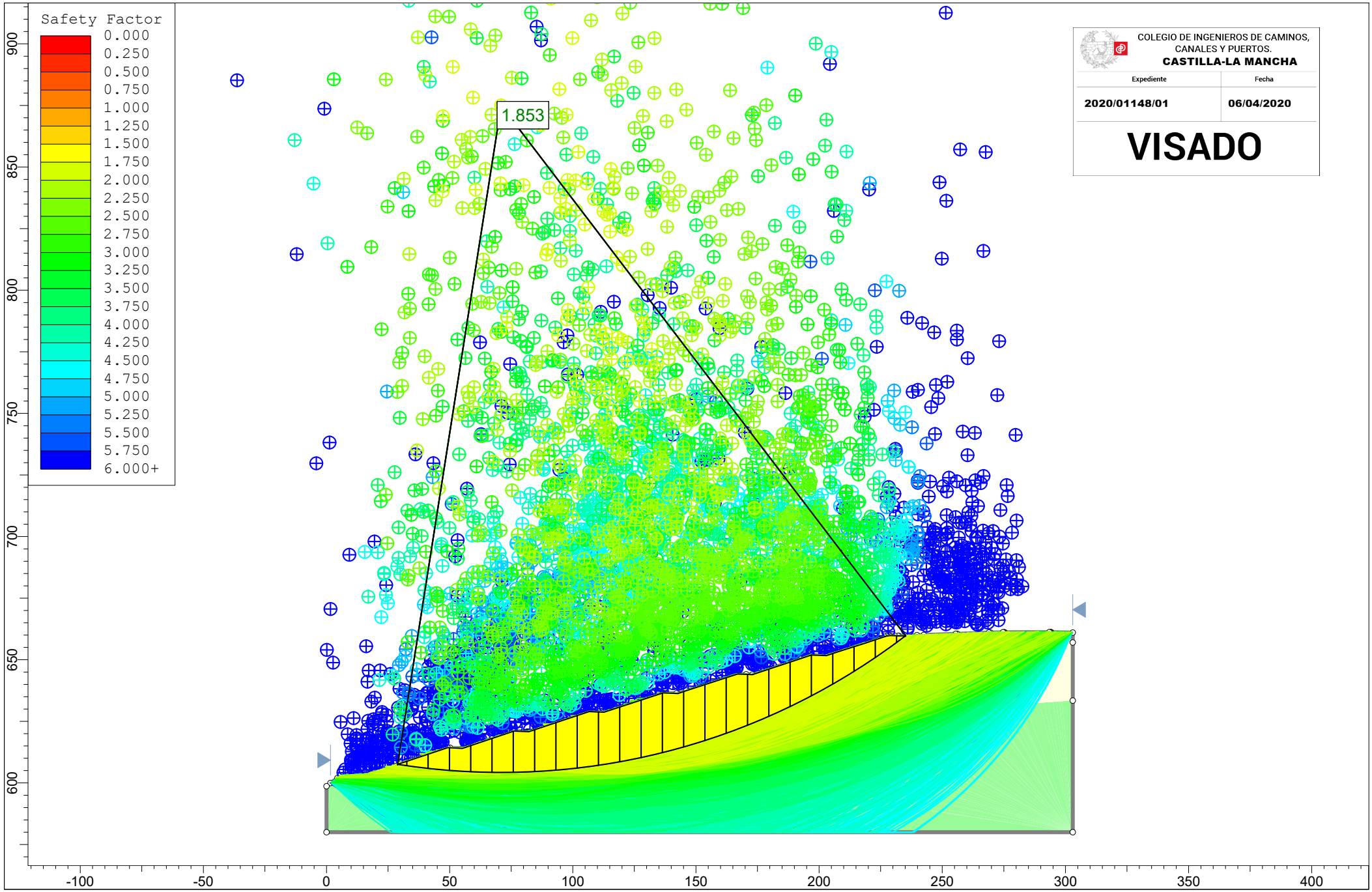
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Enabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.853280
Center: 70.920, 874.964
Radius: 270.697
Left Slip Surface Endpoint: 28.881, 607.550
Right Slip Surface Endpoint: 235.125, 659.758
Resisting Moment=4.22686e+006 kN-m
Driving Moment=2.28075e+006 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 1.853070
Center: 70.920, 874.964
Radius: 270.697
Left Slip Surface Endpoint: 28.881, 607.550
Right Slip Surface Endpoint: 235.125, 659.758
Resisting Moment=4.2264e+006 kN-m
Driving Moment=2.28075e+006 kN-m
Resisting Horizontal Force=14868.4 kN
Driving Horizontal Force=8023.62 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4946
Number of Invalid Surfaces: 54

Error Codes:

Error Code -106 reported for 22 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 28 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4858
Number of Invalid Surfaces: 142

Error Codes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Error Code -106 reported for 22 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 86 surfaces
Error Code -111 reported for 30 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.85328

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.72386	62.0007	Sellado	65	29	41.9325	77.7126	22.9342	0	22.9342
2	8.64527	459.732	Residuos	10	20	16.2427	30.1023	55.2306	0	55.2306
3	8.64527	790.363	Residuos	10	20	23.7892	44.088	93.6559	0	93.6559
4	8.64527	955.012	Residuos	10	20	27.4231	50.8227	112.159	0	112.159
5	8.64527	1185.18	Residuos	10	20	32.5092	60.2487	138.057	0	138.057
6	8.64527	1444.94	Residuos	10	20	38.2038	70.8024	167.053	0	167.053
7	8.64527	1561.08	Residuos	10	20	40.5866	75.2184	179.187	0	179.187
8	8.64527	1698.95	Residuos	10	20	43.4266	80.4817	193.646	0	193.646
9	8.64527	1886.28	Residuos	10	20	47.3318	87.7191	213.532	0	213.532
10	8.64527	2022.63	Residuos	10	20	50.0569	92.7695	227.407	0	227.407
11	8.64527	2002.19	Residuos	10	20	49.2932	91.3541	223.519	0	223.519
12	8.64527	2102.1	Residuos	10	20	51.1661	94.8252	233.055	0	233.055
13	8.64527	2185.65	Residuos	10	20	52.6535	97.5817	240.629	0	240.629
14	8.64527	2125.48	Residuos	10	20	51.0115	94.5386	232.268	0	232.268
15	8.64527	2084.51	Residuos	10	20	49.7938	92.2819	226.068	0	226.068
16	8.64527	2088.14	Residuos	10	20	49.5324	91.7974	224.737	0	224.737
17	8.64527	2033.44	Residuos	10	20	48.0291	89.0113	217.082	0	217.082
18	8.64527	1827.45	Residuos	10	20	43.3573	80.3532	193.294	0	193.294
19	8.64527	1739.97	Residuos	10	20	41.2098	76.3733	182.359	0	182.359
20	8.64527	1627.87	Residuos	10	20	38.5708	71.4825	168.921	0	168.921
21	8.64527	1356.48	Residuos	10	20	32.6904	60.5844	138.979	0	138.979
22	8.64527	1103.92	Residuos	10	20	27.2743	50.547	111.402	0	111.402
23	8.64527	877.89	Residuos	10	20	22.4723	41.6475	86.9508	0	86.9508
24	8.64527	631.513	Residuos	10	20	17.3385	32.1331	60.8102	0	60.8102
25	3.67857	89.5927	Sellado	65	29	34.6084	64.139	-1.55326	0	-1.55326

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.85307

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion	Base Friction Angle	Shear Stress	Shear Strength	Base Normal Stress	Pore Pressure	Effective Normal Stress

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

					[degrees]			[kPa]		[kPa]
1	3.72386	62.0007	Sellado	65	29	42.1642	78.1333	23.6931	0	23.6931
2	8.64527	459.732	Residuos	10	20	16.6373	30.8301	57.2303	0	57.2303
3	8.64527	790.363	Residuos	10	20	24.6897	45.7517	98.227	0	98.227
4	8.64527	955.012	Residuos	10	20	28.8131	53.3927	119.22	0	119.22
5	8.64527	1185.18	Residuos	10	20	34.3879	63.7231	147.603	0	147.603
6	8.64527	1444.94	Residuos	10	20	40.4995	75.0485	178.719	0	178.719
7	8.64527	1561.08	Residuos	10	20	43.0321	79.7415	191.613	0	191.613
8	8.64527	1698.95	Residuos	10	20	45.8474	84.9584	205.946	0	205.946
9	8.64527	1886.28	Residuos	10	20	49.5603	91.8387	224.85	0	224.85
10	8.64527	2022.63	Residuos	10	20	51.8751	96.1282	236.635	0	236.635
11	8.64527	2002.19	Residuos	10	20	50.511	93.6004	229.691	0	229.691
12	8.64527	2102.1	Residuos	10	20	51.7213	95.8431	235.852	0	235.852
13	8.64527	2185.65	Residuos	10	20	52.4895	97.2667	239.763	0	239.763
14	8.64527	2125.48	Residuos	10	20	50.1793	92.9858	228.001	0	228.001
15	8.64527	2084.51	Residuos	10	20	48.3732	89.639	218.806	0	218.806
16	8.64527	2088.14	Residuos	10	20	47.6096	88.224	214.919	0	214.919
17	8.64527	2033.44	Residuos	10	20	45.7857	84.8441	205.632	0	205.632
18	8.64527	1827.45	Residuos	10	20	41.0874	76.1379	181.712	0	181.712
19	8.64527	1739.97	Residuos	10	20	38.9747	72.2229	170.956	0	170.956
20	8.64527	1627.87	Residuos	10	20	36.5497	67.7291	158.609	0	158.609
21	8.64527	1356.48	Residuos	10	20	31.1455	57.7147	131.095	0	131.095
22	8.64527	1103.92	Residuos	10	20	26.238	48.6209	106.11	0	106.11
23	8.64527	877.89	Residuos	10	20	21.9217	40.6224	84.1345	0	84.1345
24	8.64527	631.513	Residuos	10	20	17.2166	31.9036	60.1796	0	60.1796
25	3.67857	89.5927	Sellado	65	29	34.7537	64.401	-1.08068	0	-1.08068

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

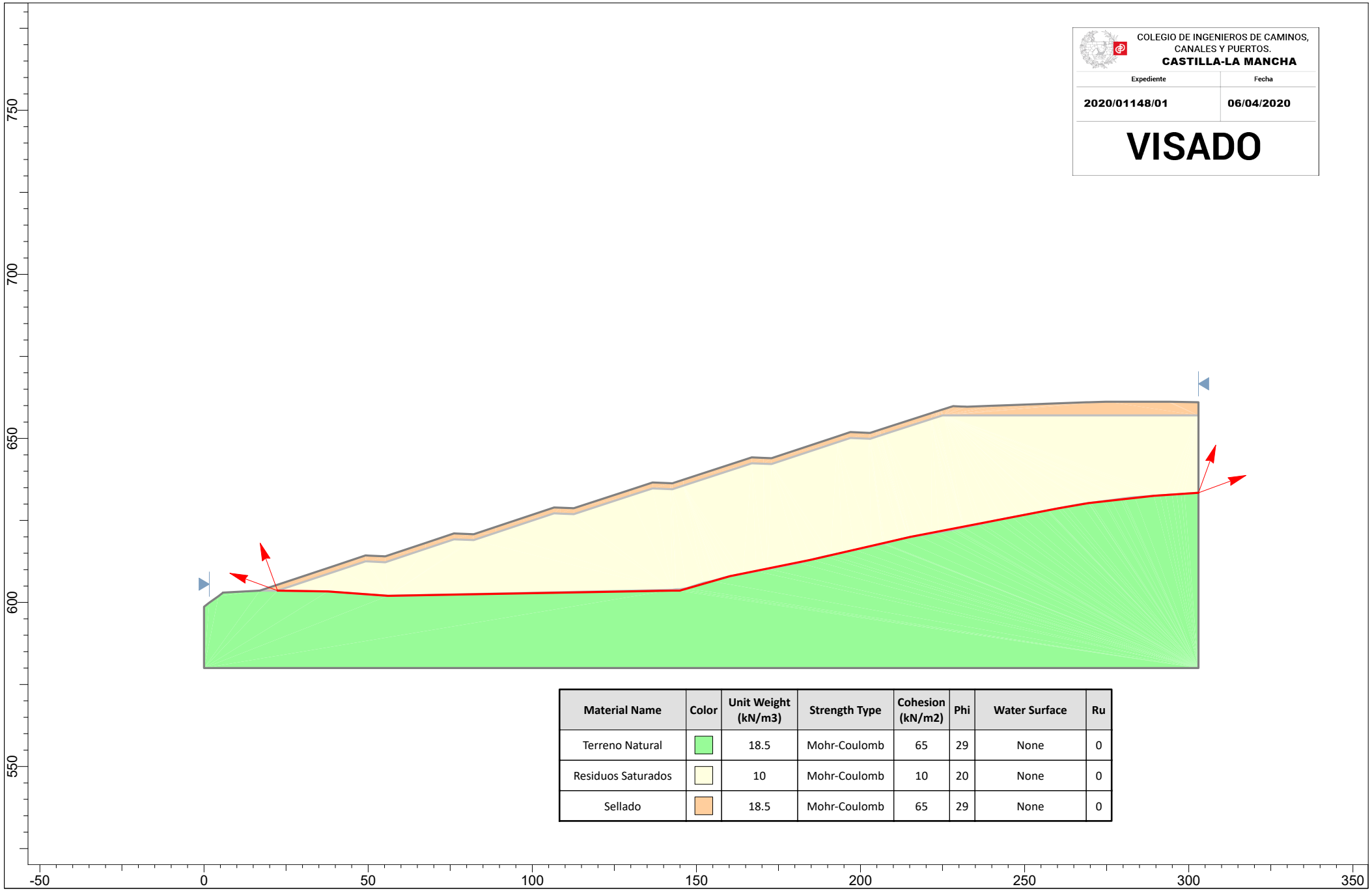
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

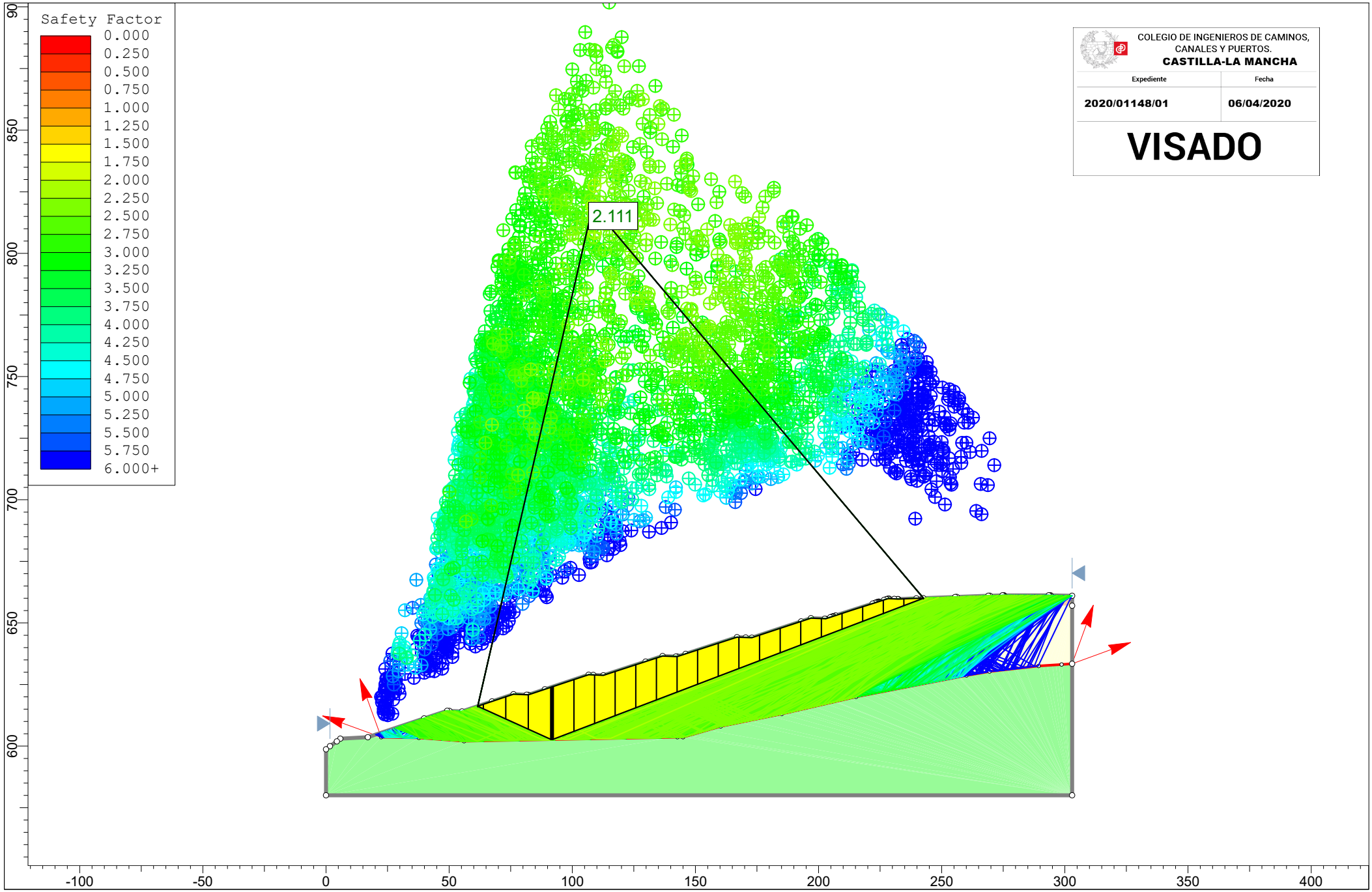
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



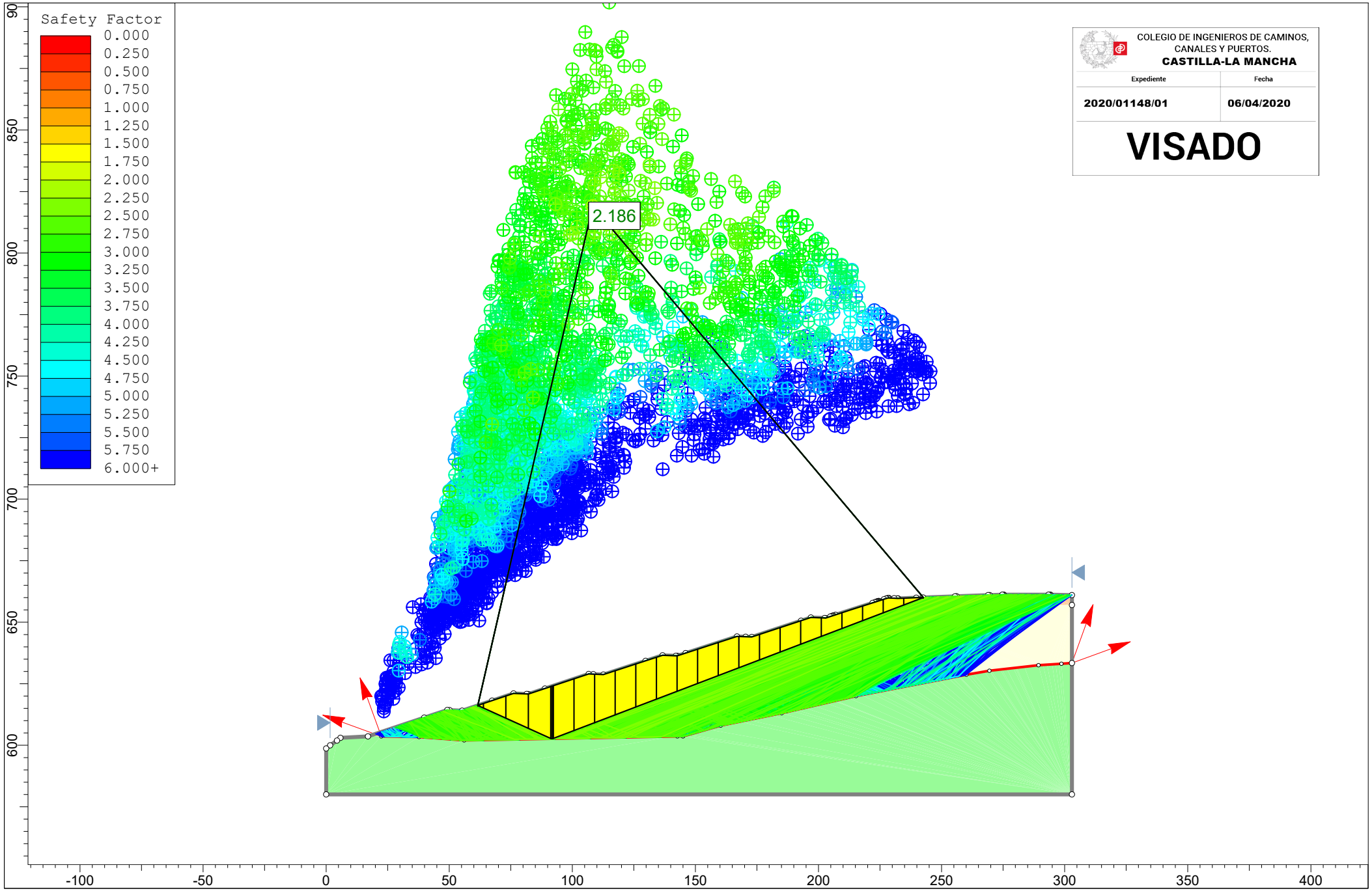
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos Saturados		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 2.110960
Axis Location: 108.252, 819.070
Left Slip Surface Endpoint: 61.612, 616.182
Right Slip Surface Endpoint: 242.578, 660.025
Resisting Moment=2.32397e+006 kN-m
Driving Moment=1.10091e+006 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 2.186360
Axis Location: 108.252, 819.070
Left Slip Surface Endpoint: 61.612, 616.182
Right Slip Surface Endpoint: 242.578, 660.025
Resisting Moment=2.33177e+006 kN-m
Driving Moment=1.06651e+006 kN-m
Resisting Horizontal Force=10966.3 kN
Driving Horizontal Force=5015.79 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4611
Number of Invalid Surfaces: 389

Error Codes:

Error Code -107 reported for 20 surfaces
Error Code -108 reported for 355 surfaces
Error Code -112 reported for 14 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 3736
Number of Invalid Surfaces: 1264

Error Codes:

Error Code -107 reported for 20 surfaces
Error Code -108 reported for 882 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Error Code -111 reported for 339 surfaces
Error Code -112 reported for 23 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge
-112 = The coefficient M-Alpha = cos(alpha)(1+tan(alpha)tan(phi)/F) < 0.2 for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.11096

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.28769	38.09	Sellado	65	29	39.9043	84.2364	34.7034	0	34.7034
2	9.10879	629.791	Residuos	10	20	18.0678	38.1404	77.3153	0	77.3153
3	9.10879	1215.94	Residuos	10	20	30.1017	63.5434	147.11	0	147.11
4	9.10879	1731.64	Residuos	10	20	40.6893	85.8934	208.515	0	208.515
5	0.24526	55.7691	Terreno Natural	65	29	102.701	216.798	273.851	0	273.851
6	0.496985	114.125	Terreno Natural	65	29	90.6554	191.37	227.979	0	227.979
7	0.328685	75.5459	Terreno Natural	65	29	82.8718	174.939	198.335	0	198.335
8	8.37287	1902.75	Residuos	10	20	41.2177	87.0089	211.581	0	211.581
9	8.37287	1858.24	Residuos	10	20	40.3577	85.1934	206.592	0	206.592
10	8.37287	1671.31	Residuos	10	20	36.7451	77.5675	185.64	0	185.64
11	8.37287	1609.59	Residuos	10	20	35.5523	75.0495	178.723	0	178.723
12	8.37287	1571.47	Residuos	10	20	34.8155	73.4941	174.449	0	174.449
13	8.37287	1469.5	Residuos	10	20	32.8448	69.3341	163.019	0	163.019
14	8.37287	1310.98	Residuos	10	20	29.7814	62.8674	145.252	0	145.252
15	8.37287	1272.61	Residuos	10	20	29.0398	61.3019	140.951	0	140.951
16	8.37287	1233	Residuos	10	20	28.2744	59.6862	136.511	0	136.511
17	8.37287	1061.44	Residuos	10	20	24.9587	52.6869	117.282	0	117.282
18	8.37287	975.62	Residuos	10	20	23.3003	49.1861	107.663	0	107.663
19	8.37287	940.619	Residuos	10	20	22.6239	47.7581	103.74	0	103.74
20	8.37287	872.31	Residuos	10	20	21.3038	44.9714	96.0832	0	96.0832
21	8.37287	688.402	Residuos	10	20	17.7496	37.4687	75.4697	0	75.4697
22	8.37287	642.172	Residuos	10	20	16.8562	35.5828	70.2881	0	70.2881
23	8.37287	602.709	Residuos	10	20	16.0935	33.9728	65.8647	0	65.8647
24	8.37287	547.358	Residuos	10	20	15.0238	31.7147	59.6608	0	59.6608
25	7.94228	202.18	Sellado	65	29	34.0743	71.9294	12.501	0	12.501

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 2.11096

					Base			Base		Effective

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Cohesion [kPa]	Friction Angle [degrees]	Stress [kPa]	Strength [kPa]	Normal Stress [kPa]	Pressure [kPa]	Normal Stress [kPa]
1	2.28769	38.09	Sellado	65	29	39.9043	84.2364	34.7034	0	34.7034
2	9.10879	629.791	Residuos	10	20	18.0678	38.1404	77.3153	0	77.3153
3	9.10879	1215.94	Residuos	10	20	30.1017	63.5434	147.11	0	147.11
4	9.10879	1731.64	Residuos	10	20	40.6893	85.8934	208.515	0	208.515
5	0.24526	55.7691	Terreno Natural	65	29	102.701	216.798	273.851	0	273.851
6	0.496985	114.125	Terreno Natural	65	29	90.6554	191.37	227.979	0	227.979
7	0.328685	75.5459	Terreno Natural	65	29	82.8718	174.939	198.335	0	198.335
8	8.37287	1902.75	Residuos	10	20	41.2177	87.0089	211.581	0	211.581
9	8.37287	1858.24	Residuos	10	20	40.3577	85.1934	206.592	0	206.592
10	8.37287	1671.31	Residuos	10	20	36.7451	77.5675	185.64	0	185.64
11	8.37287	1609.59	Residuos	10	20	35.5523	75.0495	178.723	0	178.723
12	8.37287	1571.47	Residuos	10	20	34.8155	73.4941	174.449	0	174.449
13	8.37287	1469.5	Residuos	10	20	32.8448	69.3341	163.019	0	163.019
14	8.37287	1310.98	Residuos	10	20	29.7814	62.8674	145.252	0	145.252
15	8.37287	1272.61	Residuos	10	20	29.0398	61.3019	140.951	0	140.951
16	8.37287	1233	Residuos	10	20	28.2744	59.6862	136.511	0	136.511
17	8.37287	1061.44	Residuos	10	20	24.9587	52.6869	117.282	0	117.282
18	8.37287	975.62	Residuos	10	20	23.3003	49.1861	107.663	0	107.663
19	8.37287	940.619	Residuos	10	20	22.6239	47.7581	103.74	0	103.74
20	8.37287	872.31	Residuos	10	20	21.3038	44.9714	96.0832	0	96.0832
21	8.37287	688.402	Residuos	10	20	17.7496	37.4687	75.4697	0	75.4697
22	8.37287	642.172	Residuos	10	20	16.8562	35.5828	70.2881	0	70.2881
23	8.37287	602.709	Residuos	10	20	16.0935	33.9728	65.8647	0	65.8647
24	8.37287	547.358	Residuos	10	20	15.0238	31.7147	59.6608	0	59.6608
25	7.94228	202.18	Sellado	65	29	34.0743	71.9294	12.501	0	12.501

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.18636

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.28769	38.09	Sellado	65	29	38.5336	84.2484	34.725	0	34.725
2	9.10879	629.791	Residuos	10	20	18.0475	39.4583	80.9359	0	80.9359
3	9.10879	1215.94	Residuos	10	20	31.3395	68.5194	160.781	0	160.781
4	9.10879	1731.64	Residuos	10	20	44.1938	96.6236	237.996	0	237.996
5	0.24526	55.7691	Terreno Natural	65	29	112.667	246.33	327.129	0	327.129
6	0.496985	114.125	Terreno Natural	65	29	93.9269	205.358	253.213	0	253.213
7	0.328685	75.5459	Terreno Natural	65	29	83.3134	182.153	211.35	0	211.35
8	8.37287	1902.75	Residuos	10	20	40.6402	88.8541	216.65	0	216.65
9	8.37287	1858.24	Residuos	10	20	39.2627	85.8425	208.375	0	208.375
10	8.37287	1671.31	Residuos	10	20	35.4082	77.415	185.222	0	185.222
11	8.37287	1609.59	Residuos	10	20	33.8886	74.0927	176.093	0	176.093
12	8.37287	1571.47	Residuos	10	20	32.8658	71.8564	169.949	0	169.949
13	8.37287	1469.5	Residuos	10	20	30.7891	67.316	157.474	0	157.474
14	8.37287	1310.98	Residuos	10	20	27.7924	60.7641	139.473	0	139.473

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

15	8.37287	1272.61	Residuos	10	20	26.9935	59.0175	134.674	0	134.674
16	8.37287	1233	Residuos	10	20	26.2364	57.3622	130.127	0	130.127
17	8.37287	1061.44	Residuos	10	20	23.1924	50.707	111.842	0	111.842
18	8.37287	975.62	Residuos	10	20	21.7061	47.4573	102.913	0	102.913
19	8.37287	940.619	Residuos	10	20	21.1585	46.26	99.6237	0	99.6237
20	8.37287	872.31	Residuos	10	20	20.0418	43.8185	92.9155	0	92.9155
21	8.37287	688.402	Residuos	10	20	16.8406	36.8196	73.6863	0	73.6863
22	8.37287	642.172	Residuos	10	20	16.1125	35.2278	69.3127	0	69.3127
23	8.37287	602.709	Residuos	10	20	15.5066	33.9031	65.6732	0	65.6732
24	8.37287	547.358	Residuos	10	20	14.5996	31.92	60.2248	0	60.2248
25	7.94228	202.18	Sellado	65	29	33.248	72.6921	13.8769	0	13.8769

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.18636

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.28769	38.09	Sellado	65	29	38.5336	84.2484	34.725	0	34.725
2	9.10879	629.791	Residuos	10	20	18.0475	39.4583	80.9359	0	80.9359
3	9.10879	1215.94	Residuos	10	20	31.3395	68.5194	160.781	0	160.781
4	9.10879	1731.64	Residuos	10	20	44.1938	96.6236	237.996	0	237.996
5	0.24526	55.7691	Terreno Natural	65	29	112.667	246.33	327.129	0	327.129
6	0.496985	114.125	Terreno Natural	65	29	93.9269	205.358	253.213	0	253.213
7	0.328685	75.5459	Terreno Natural	65	29	83.3134	182.153	211.35	0	211.35
8	8.37287	1902.75	Residuos	10	20	40.6402	88.8541	216.65	0	216.65
9	8.37287	1858.24	Residuos	10	20	39.2627	85.8425	208.375	0	208.375
10	8.37287	1671.31	Residuos	10	20	35.4082	77.415	185.222	0	185.222
11	8.37287	1609.59	Residuos	10	20	33.8886	74.0927	176.093	0	176.093
12	8.37287	1571.47	Residuos	10	20	32.8658	71.8564	169.949	0	169.949
13	8.37287	1469.5	Residuos	10	20	30.7891	67.316	157.474	0	157.474
14	8.37287	1310.98	Residuos	10	20	27.7924	60.7641	139.473	0	139.473
15	8.37287	1272.61	Residuos	10	20	26.9935	59.0175	134.674	0	134.674
16	8.37287	1233	Residuos	10	20	26.2364	57.3622	130.127	0	130.127
17	8.37287	1061.44	Residuos	10	20	23.1924	50.707	111.842	0	111.842
18	8.37287	975.62	Residuos	10	20	21.7061	47.4573	102.913	0	102.913
19	8.37287	940.619	Residuos	10	20	21.1585	46.26	99.6237	0	99.6237
20	8.37287	872.31	Residuos	10	20	20.0418	43.8185	92.9155	0	92.9155
21	8.37287	688.402	Residuos	10	20	16.8406	36.8196	73.6863	0	73.6863
22	8.37287	642.172	Residuos	10	20	16.1125	35.2278	69.3127	0	69.3127
23	8.37287	602.709	Residuos	10	20	15.5066	33.9031	65.6732	0	65.6732
24	8.37287	547.358	Residuos	10	20	14.5996	31.92	60.2248	0	60.2248
25	7.94228	202.18	Sellado	65	29	33.248	72.6921	13.8769	0	13.8769

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

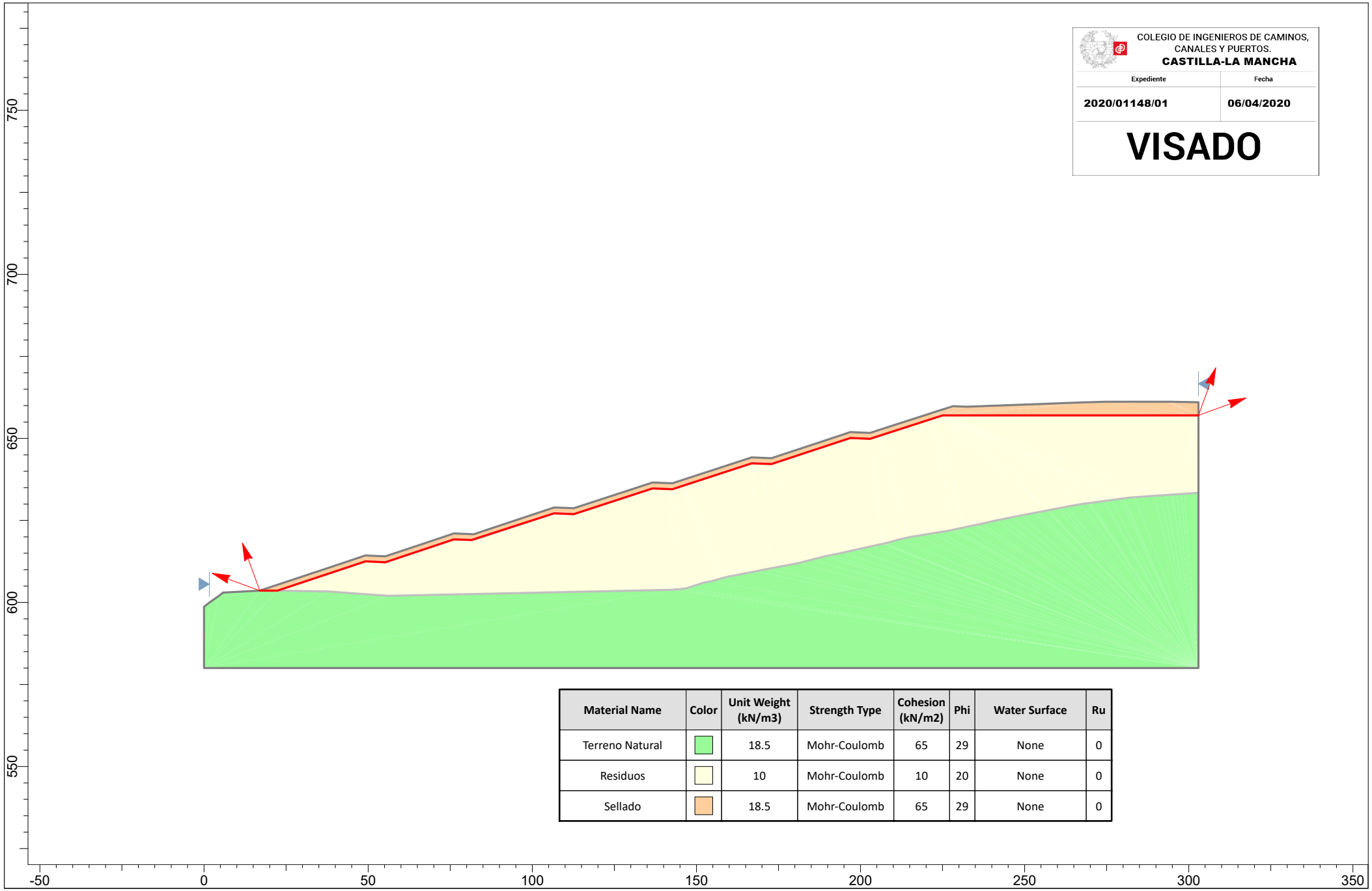
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

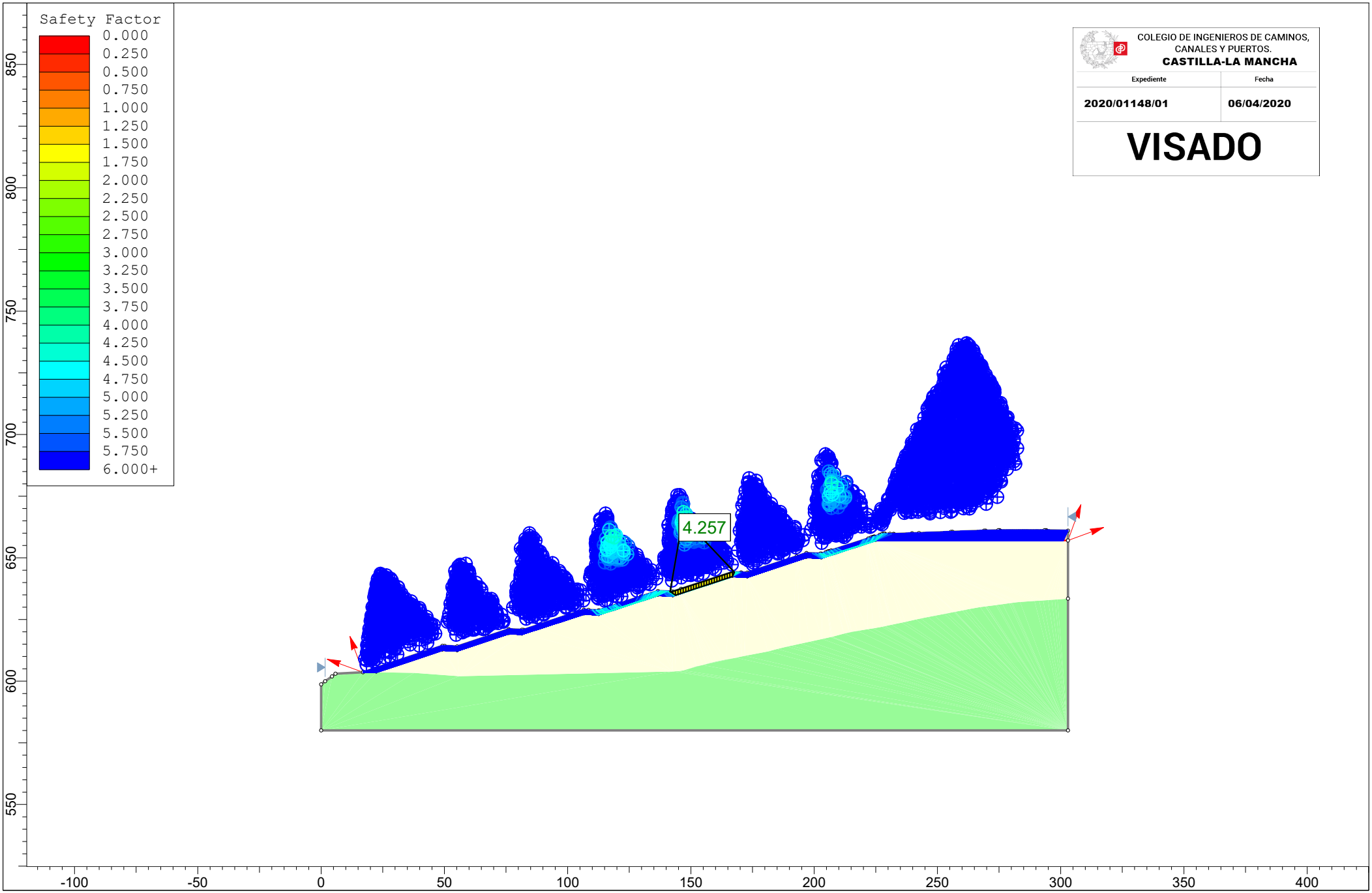
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



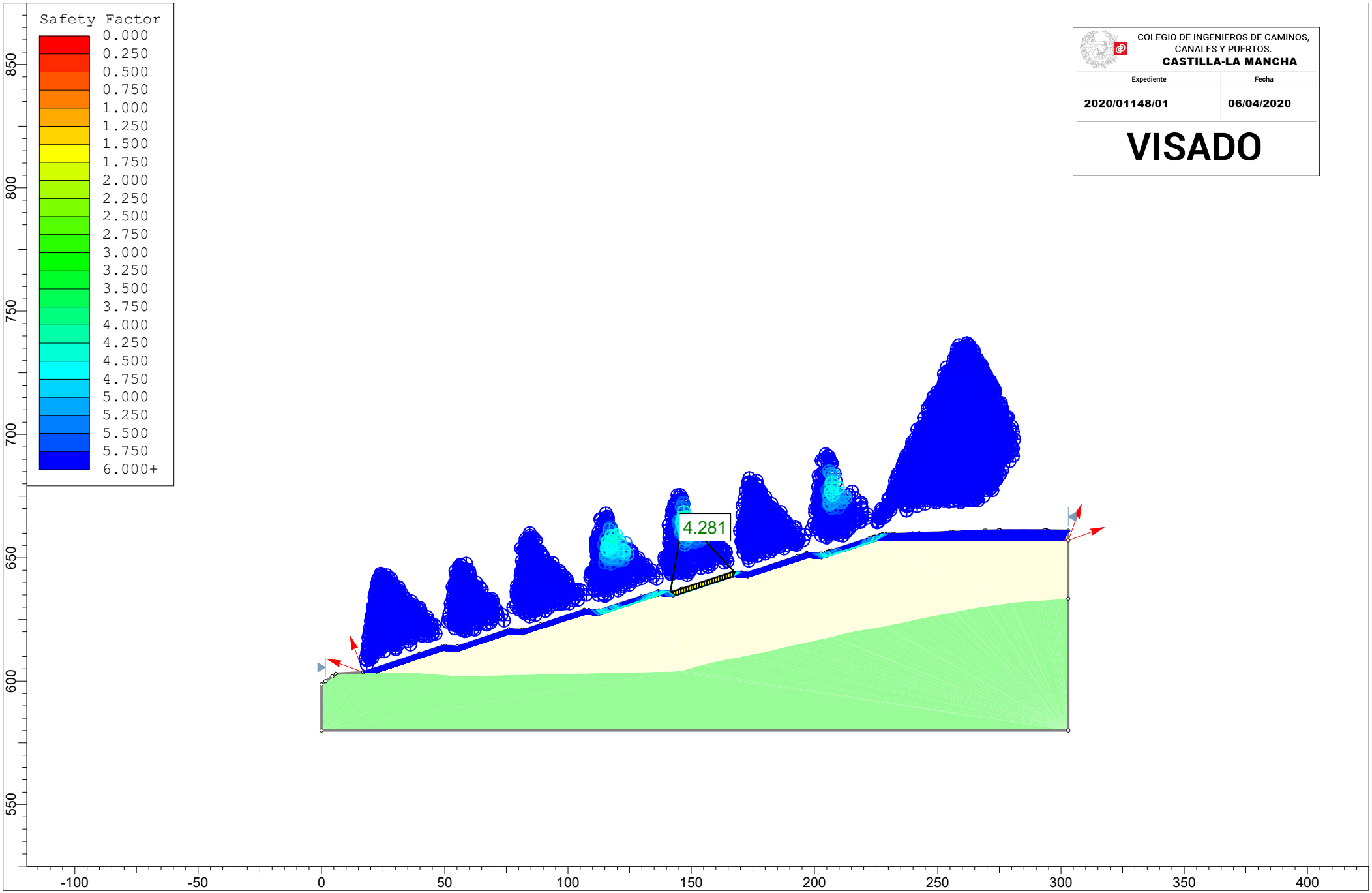
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 4.257210
Axis Location: 146.763, 666.261
Left Slip Surface Endpoint: 141.601, 636.347
Right Slip Surface Endpoint: 167.597, 644.183
Resisting Moment=23882 kN-m
Driving Moment=5609.78 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 4.280990
Axis Location: 146.763, 666.261
Left Slip Surface Endpoint: 141.601, 636.347
Right Slip Surface Endpoint: 167.597, 644.183
Resisting Moment=23939.9 kN-m
Driving Moment=5592.13 kN-m
Resisting Horizontal Force=711.588 kN
Driving Horizontal Force=166.22 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4314
Number of Invalid Surfaces: 686

Error Codes:

Error Code -107 reported for 363 surfaces
Error Code -108 reported for 323 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 3786
Number of Invalid Surfaces: 1214

Error Codes:

Error Code -107 reported for 363 surfaces
Error Code -108 reported for 685 surfaces
Error Code -111 reported for 166 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 4.25721

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.05633	6.88048	Sellado	65	29	17.75	75.5656	19.0608	0	19.0608
2	1.05633	24.5346	Sellado	65	29	20.1467	85.7686	37.4676	0	37.4676
3	1.05226	35.0771	Residuos	10	20	5.05782	21.5322	31.6844	0	31.6844
4	1.05226	35.1013	Residuos	10	20	5.05972	21.5403	31.7068	0	31.7068
5	1.05226	35.1167	Residuos	10	20	5.06094	21.5455	31.7211	0	31.7211
6	1.05226	35.1134	Residuos	10	20	5.06069	21.5444	31.718	0	31.718
7	1.05226	35.1095	Residuos	10	20	5.06038	21.5431	31.7144	0	31.7144
8	1.05226	35.1055	Residuos	10	20	5.06007	21.5418	31.7107	0	31.7107
9	1.05226	35.1016	Residuos	10	20	5.05975	21.5404	31.7071	0	31.7071
10	1.05226	35.0976	Residuos	10	20	5.05944	21.5391	31.7034	0	31.7034
11	1.05226	35.0937	Residuos	10	20	5.05913	21.5378	31.6997	0	31.6997
12	1.05226	35.0897	Residuos	10	20	5.05881	21.5364	31.6961	0	31.6961
13	1.05226	35.0858	Residuos	10	20	5.0585	21.5351	31.6924	0	31.6924
14	1.05226	35.0818	Residuos	10	20	5.0582	21.5338	31.6888	0	31.6888
15	1.05226	35.0779	Residuos	10	20	5.05789	21.5325	31.6852	0	31.6852
16	1.05226	35.0739	Residuos	10	20	5.05756	21.5311	31.6815	0	31.6815
17	1.05226	35.07	Residuos	10	20	5.05726	21.5298	31.6779	0	31.6779
18	1.05226	35.066	Residuos	10	20	5.05695	21.5285	31.6742	0	31.6742
19	1.05226	35.0621	Residuos	10	20	5.05662	21.5271	31.6706	0	31.6706
20	1.05226	35.0582	Residuos	10	20	5.05632	21.5258	31.6669	0	31.6669
21	1.05226	35.0542	Residuos	10	20	5.05601	21.5245	31.6632	0	31.6632
22	1.05226	35.0503	Residuos	10	20	5.05571	21.5232	31.6596	0	31.6596
23	1.05226	35.0463	Residuos	10	20	5.05538	21.5218	31.6559	0	31.6559
24	1.05226	35.0424	Residuos	10	20	5.05507	21.5205	31.6523	0	31.6523
25	0.733125	12.2468	Sellado	65	29	13.262	56.4591	-15.4082	0	-15.4082

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 4.25721

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.05633	6.88048	Sellado	65	29	17.75	75.5656	19.0608	0	19.0608
2	1.05633	24.5346	Sellado	65	29	20.1467	85.7686	37.4676	0	37.4676
3	1.05226	35.0771	Residuos	10	20	5.05782	21.5322	31.6844	0	31.6844
4	1.05226	35.1013	Residuos	10	20	5.05972	21.5403	31.7068	0	31.7068
5	1.05226	35.1167	Residuos	10	20	5.06094	21.5455	31.7211	0	31.7211

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

6	1.05226	35.1134	Residuos	10	20	5.06069	21.5444	31.718	0	31.718
7	1.05226	35.1095	Residuos	10	20	5.06038	21.5431	31.7144	0	31.7144
8	1.05226	35.1055	Residuos	10	20	5.06007	21.5418	31.7107	0	31.7107
9	1.05226	35.1016	Residuos	10	20	5.05975	21.5404	31.7071	0	31.7071
10	1.05226	35.0976	Residuos	10	20	5.05944	21.5391	31.7034	0	31.7034
11	1.05226	35.0937	Residuos	10	20	5.05913	21.5378	31.6997	0	31.6997
12	1.05226	35.0897	Residuos	10	20	5.05881	21.5364	31.6961	0	31.6961
13	1.05226	35.0858	Residuos	10	20	5.0585	21.5351	31.6924	0	31.6924
14	1.05226	35.0818	Residuos	10	20	5.0582	21.5338	31.6888	0	31.6888
15	1.05226	35.0779	Residuos	10	20	5.05789	21.5325	31.6852	0	31.6852
16	1.05226	35.0739	Residuos	10	20	5.05756	21.5311	31.6815	0	31.6815
17	1.05226	35.07	Residuos	10	20	5.05726	21.5298	31.6779	0	31.6779
18	1.05226	35.066	Residuos	10	20	5.05695	21.5285	31.6742	0	31.6742
19	1.05226	35.0621	Residuos	10	20	5.05662	21.5271	31.6706	0	31.6706
20	1.05226	35.0582	Residuos	10	20	5.05632	21.5258	31.6669	0	31.6669
21	1.05226	35.0542	Residuos	10	20	5.05601	21.5245	31.6632	0	31.6632
22	1.05226	35.0503	Residuos	10	20	5.05571	21.5232	31.6596	0	31.6596
23	1.05226	35.0463	Residuos	10	20	5.05538	21.5218	31.6559	0	31.6559
24	1.05226	35.0424	Residuos	10	20	5.05507	21.5205	31.6523	0	31.6523
25	0.733125	12.2468	Sellado	65	29	13.262	56.4591	-15.4082	0	-15.4082

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 4.28099

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.05633	6.88048	Sellado	65	29	17.7646	76.0499	19.9346	0	19.9346
2	1.05633	24.5346	Sellado	65	29	20.5282	87.8809	41.2782	0	41.2782
3	1.05226	35.0771	Residuos	10	20	5.16834	22.1256	33.3148	0	33.3148
4	1.05226	35.1013	Residuos	10	20	5.13895	21.9998	32.9693	0	32.9693
5	1.05226	35.1167	Residuos	10	20	5.10908	21.8719	32.6177	0	32.6177
6	1.05226	35.1134	Residuos	10	20	5.07871	21.7419	32.2607	0	32.2607
7	1.05226	35.1095	Residuos	10	20	5.04998	21.6189	31.9227	0	31.9227
8	1.05226	35.1055	Residuos	10	20	5.02353	21.5057	31.6116	0	31.6116
9	1.05226	35.1016	Residuos	10	20	4.99987	21.4044	31.3334	0	31.3334
10	1.05226	35.0976	Residuos	10	20	4.97946	21.317	31.0932	0	31.0932
11	1.05226	35.0937	Residuos	10	20	4.96261	21.2449	30.895	0	30.895
12	1.05226	35.0897	Residuos	10	20	4.9496	21.1892	30.742	0	30.742
13	1.05226	35.0858	Residuos	10	20	4.94061	21.1507	30.6363	0	30.6363
14	1.05226	35.0818	Residuos	10	20	4.93575	21.1299	30.5791	0	30.5791
15	1.05226	35.0779	Residuos	10	20	4.93505	21.1269	30.571	0	30.571
16	1.05226	35.0739	Residuos	10	20	4.93848	21.1416	30.6113	0	30.6113
17	1.05226	35.07	Residuos	10	20	4.94591	21.1734	30.6985	0	30.6985
18	1.05226	35.066	Residuos	10	20	4.95712	21.2214	30.8306	0	30.8306
19	1.05226	35.0621	Residuos	10	20	4.97189	21.2846	31.0041	0	31.0041
20	1.05226	35.0582	Residuos	10	20	4.98978	21.3612	31.2147	0	31.2147
21	1.05226	35.0542	Residuos	10	20	5.01038	21.4494	31.4571	0	31.4571
22	1.05226	35.0503	Residuos	10	20	5.03316	21.5469	31.7249	0	31.7249
23	1.05226	35.0463	Residuos	10	20	5.05745	21.6509	32.0106	0	32.0106
24	1.05226	35.0424	Residuos	10	20	5.08259	21.7585	32.306	0	32.306
25	0.733125	12.2468	Sellado	65	29	13.2992	56.9337	-14.552	0	-14.552

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 4.28099

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.05633	6.88048	Sellado	65	29	17.7646	76.0499	19.9346	0	19.9346
2	1.05633	24.5346	Sellado	65	29	20.5282	87.8809	41.2782	0	41.2782
3	1.05226	35.0771	Residuos	10	20	5.16834	22.1256	33.3148	0	33.3148
4	1.05226	35.1013	Residuos	10	20	5.13895	21.9998	32.9693	0	32.9693
5	1.05226	35.1167	Residuos	10	20	5.10908	21.8719	32.6177	0	32.6177
6	1.05226	35.1134	Residuos	10	20	5.07871	21.7419	32.2607	0	32.2607
7	1.05226	35.1095	Residuos	10	20	5.04998	21.6189	31.9227	0	31.9227
8	1.05226	35.1055	Residuos	10	20	5.02353	21.5057	31.6116	0	31.6116
9	1.05226	35.1016	Residuos	10	20	4.99987	21.4044	31.3334	0	31.3334
10	1.05226	35.0976	Residuos	10	20	4.97946	21.317	31.0932	0	31.0932
11	1.05226	35.0937	Residuos	10	20	4.96261	21.2449	30.895	0	30.895
12	1.05226	35.0897	Residuos	10	20	4.9496	21.1892	30.742	0	30.742
13	1.05226	35.0858	Residuos	10	20	4.94061	21.1507	30.6363	0	30.6363
14	1.05226	35.0818	Residuos	10	20	4.93575	21.1299	30.5791	0	30.5791
15	1.05226	35.0779	Residuos	10	20	4.93505	21.1269	30.571	0	30.571
16	1.05226	35.0739	Residuos	10	20	4.93848	21.1416	30.6113	0	30.6113
17	1.05226	35.07	Residuos	10	20	4.94591	21.1734	30.6985	0	30.6985
18	1.05226	35.066	Residuos	10	20	4.95712	21.2214	30.8306	0	30.8306
19	1.05226	35.0621	Residuos	10	20	4.97189	21.2846	31.0041	0	31.0041
20	1.05226	35.0582	Residuos	10	20	4.98978	21.3612	31.2147	0	31.2147
21	1.05226	35.0542	Residuos	10	20	5.01038	21.4494	31.4571	0	31.4571
22	1.05226	35.0503	Residuos	10	20	5.03316	21.5469	31.7249	0	31.7249
23	1.05226	35.0463	Residuos	10	20	5.05745	21.6509	32.0106	0	32.0106
24	1.05226	35.0424	Residuos	10	20	5.08259	21.7585	32.306	0	32.306
25	0.733125	12.2468	Sellado	65	29	13.2992	56.9337	-14.552	0	-14.552

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

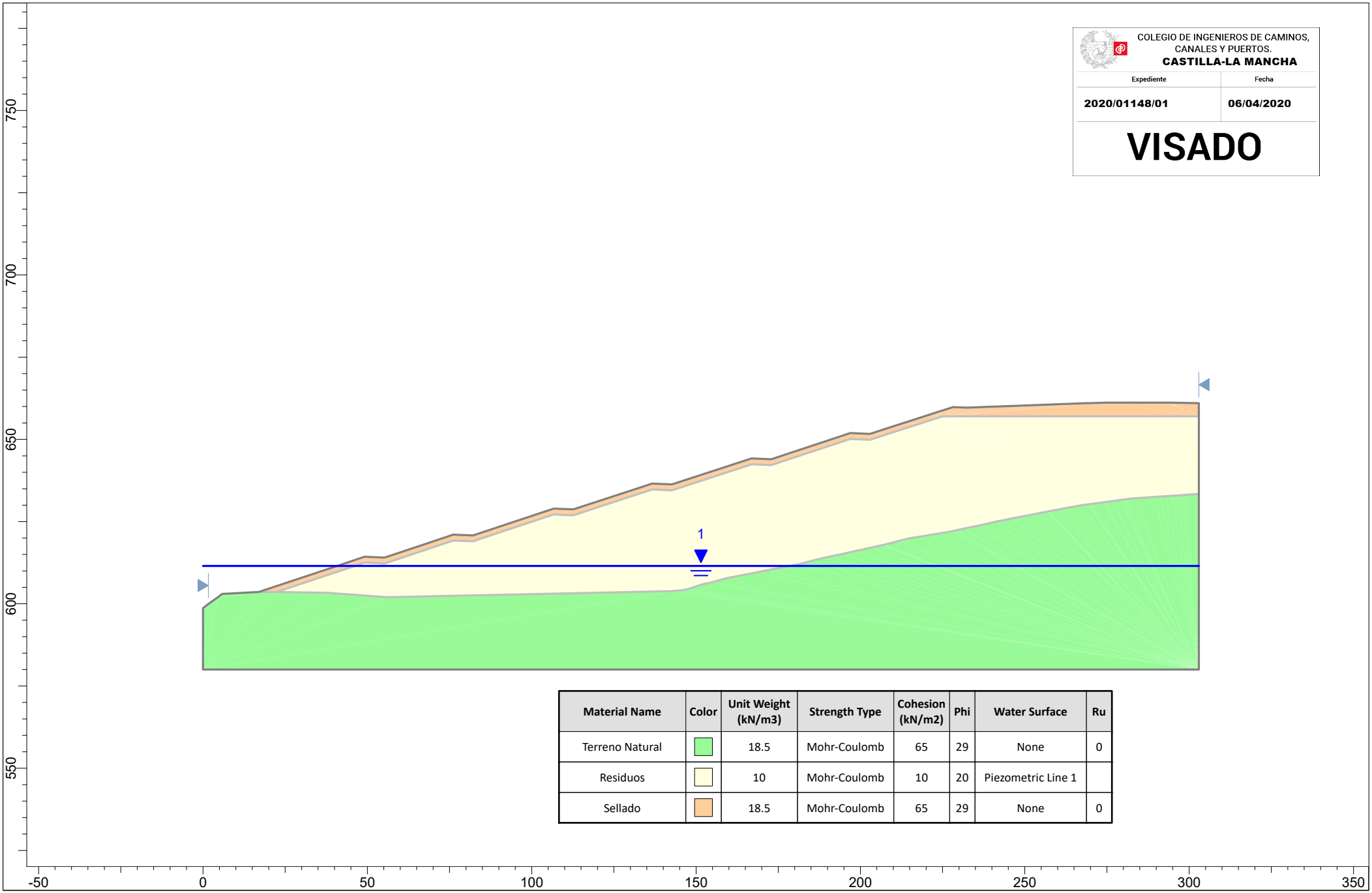
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

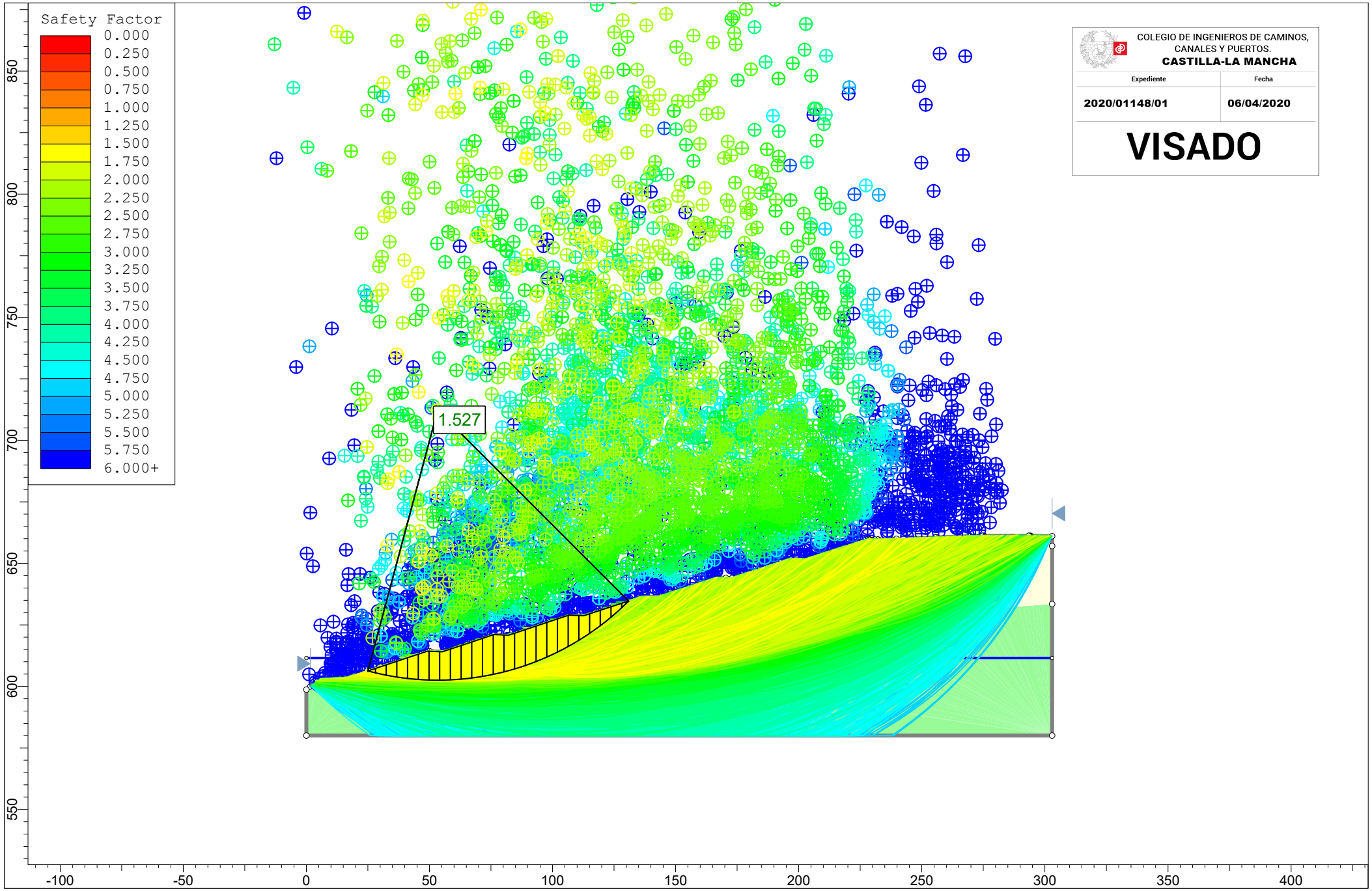
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



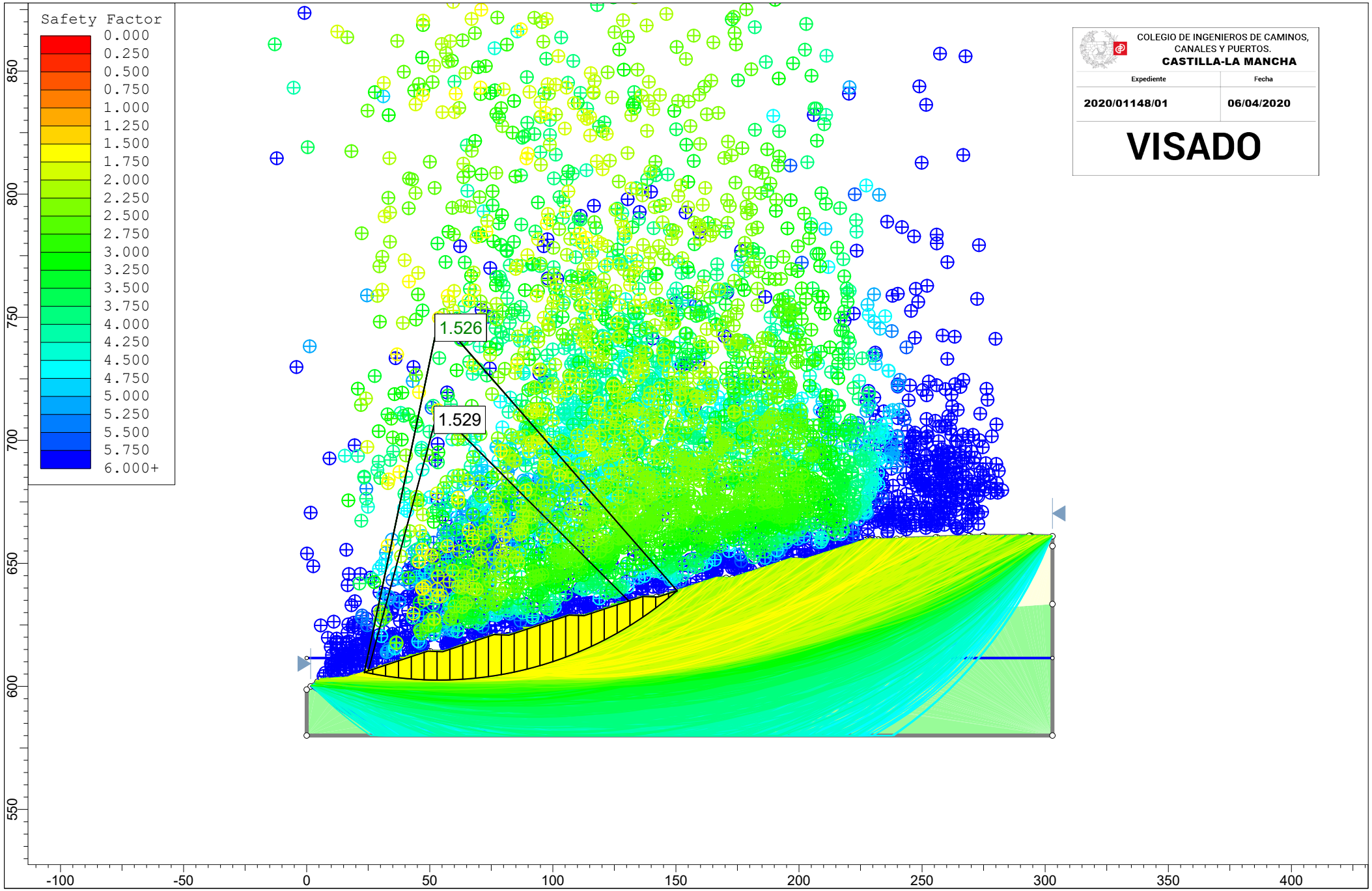
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	Piezometric Line 1	
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Enabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 26/03/2021
VISADO

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1	None
Hu Value		1	
Ru Value	0		0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.526780
Center: 53.336, 712.200
Radius: 109.673
Left Slip Surface Endpoint: 24.990, 606.254
Right Slip Surface Endpoint: 130.918, 634.681
Resisting Moment=482866 kN-m
Driving Moment=316265 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 1.526340
Center: 53.736, 749.688
Radius: 147.102
Left Slip Surface Endpoint: 23.445, 605.739
Right Slip Surface Endpoint: 150.467, 638.863
Resisting Moment=849066 kN-m
Driving Moment=556275 kN-m
Resisting Horizontal Force=5367.27 kN
Driving Horizontal Force=3516.42 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4946
Number of Invalid Surfaces: 54

Error Codes:

Error Code -106 reported for 22 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces
Error Code -108 reported for 28 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4853
Number of Invalid Surfaces: 147

Error Codes:

Error Code -106 reported for 22 surfaces
Error Code -107 reported for 4 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2026
VISADO

Error Code -108 reported for 90 surfaces
Error Code -111 reported for 31 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.52678

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.07483	51.1953	Sellado	65	29	53.5104	81.6986	30.1251	0	30.1251
2	4.34947	196.741	Residuos	10	20	2.27115	3.46755	45.7221	63.6699	-17.9478
3	4.34947	296.584	Residuos	10	20	5.89198	8.99576	69.2097	71.9688	-2.75912
4	4.34947	388.574	Residuos	10	20	9.43174	14.4002	90.586	78.4966	12.0894
5	4.34947	472.86	Residuos	10	20	12.8948	19.6876	109.902	83.2856	26.6163
6	4.34947	548.818	Residuos	10	20	16.2441	24.8011	127.025	86.3591	40.6659
7	4.34947	572.572	Residuos	10	20	17.0674	26.0582	131.852	87.7319	44.1197
8	4.34947	583.246	Residuos	10	20	17.5646	26.8173	133.616	87.4104	46.2052
9	4.34947	635.373	Residuos	10	20	20.6861	31.5832	144.692	85.3932	59.2992
10	4.34947	681.973	Residuos	10	20	23.8491	36.4124	154.238	81.6707	72.5675
11	4.34947	720.963	Residuos	10	20	26.9445	41.1383	161.777	76.2249	85.5518
12	4.34947	752.231	Residuos	10	20	29.9718	45.7603	167.28	69.0291	98.2505
13	4.34947	743.746	Residuos	10	20	31.2739	47.7483	163.76	60.0472	103.713
14	4.34947	699.832	Residuos	10	20	31.1301	47.5288	152.342	49.2328	103.109
15	4.34947	700.065	Residuos	10	20	33.6458	51.3697	150.19	36.5277	113.662
16	4.34947	698.074	Residuos	10	20	36.4152	55.598	147.14	21.8603	125.28
17	4.34947	686.931	Residuos	10	20	39.0974	59.6932	141.675	5.14361	136.531
18	4.34947	666.233	Residuos	10	20	38.7456	59.156	135.055	0	135.055
19	4.34947	635.41	Residuos	10	20	36.7908	56.1715	126.855	0	126.855
20	4.34947	562.828	Residuos	10	20	32.8419	50.1424	110.29	0	110.29
21	4.34947	449.855	Residuos	10	20	27.0415	41.2864	85.9585	0	85.9585
22	4.34947	375.806	Residuos	10	20	23.188	35.4029	69.7939	0	69.7939
23	4.34947	294.535	Residuos	10	20	19.0799	29.1308	52.5614	0	52.5614
24	4.34947	197.52	Residuos	10	20	14.3554	21.9176	32.7433	0	32.7433
25	2.81544	46.8858	Sellado	65	29	36.0088	54.9775	-18.081	0	-18.081

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 1.52678

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.07483	51.1953	Sellado	65	29	53.5104	81.6986	30.1251	0	30.1251
2	4.34947	196.741	Residuos	10	20	2.27115	3.46755	45.7221	63.6699	-17.9478

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3	4.34947	296.584	Residuos	10	20	5.89198	8.99576	69.2097	71.9688	-2.75912
4	4.34947	388.574	Residuos	10	20	9.43174	14.4002	90.586	78.4966	12.0894
5	4.34947	472.86	Residuos	10	20	12.8948	19.6876	109.902	83.2856	26.6163
6	4.34947	548.818	Residuos	10	20	16.2441	24.8011	127.025	86.3591	40.6659
7	4.34947	572.572	Residuos	10	20	17.0674	26.0582	131.852	87.7319	44.1197
8	4.34947	583.246	Residuos	10	20	17.5646	26.8173	133.616	87.4104	46.2052
9	4.34947	635.373	Residuos	10	20	20.6861	31.5832	144.692	85.3932	59.2992
10	4.34947	681.973	Residuos	10	20	23.8491	36.4124	154.238	81.6707	72.5675
11	4.34947	720.963	Residuos	10	20	26.9445	41.1383	161.777	76.2249	85.5518
12	4.34947	752.231	Residuos	10	20	29.9718	45.7603	167.28	69.0291	98.2505
13	4.34947	743.746	Residuos	10	20	31.2739	47.7483	163.76	60.0472	103.713
14	4.34947	699.832	Residuos	10	20	31.1301	47.5288	152.342	49.2328	103.109
15	4.34947	700.065	Residuos	10	20	33.6458	51.3697	150.19	36.5277	113.662
16	4.34947	698.074	Residuos	10	20	36.4152	55.598	147.14	21.8603	125.28
17	4.34947	686.931	Residuos	10	20	39.0974	59.6932	141.675	5.14361	136.531
18	4.34947	666.233	Residuos	10	20	38.7456	59.156	135.055	0	135.055
19	4.34947	635.41	Residuos	10	20	36.7908	56.1715	126.855	0	126.855
20	4.34947	562.828	Residuos	10	20	32.8419	50.1424	110.29	0	110.29
21	4.34947	449.855	Residuos	10	20	27.0415	41.2864	85.9585	0	85.9585
22	4.34947	375.806	Residuos	10	20	23.188	35.4029	69.7939	0	69.7939
23	4.34947	294.535	Residuos	10	20	19.0799	29.1308	52.5614	0	52.5614
24	4.34947	197.52	Residuos	10	20	14.3554	21.9176	32.7433	0	32.7433
25	2.81544	46.8858	Sellado	65	29	36.0088	54.9775	-18.081	0	-18.081

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.52634

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.38675	56.389	Sellado	65	29	52.8349	80.644	28.2225	0	28.2225
2	5.22496	242.34	Residuos	10	20	1.99209	3.0406	48.2742	67.3951	-19.1209
3	5.22496	374.029	Residuos	10	20	6.54273	9.98643	75.0002	75.0376	-0.0373604
4	5.22496	495.764	Residuos	10	20	11.0594	16.8804	99.7148	80.8111	18.9037
5	5.22496	607.671	Residuos	10	20	15.4787	23.6257	122.174	84.7379	37.4364
6	5.22496	682.955	Residuos	10	20	18.4653	28.1844	136.795	86.8333	49.9613
7	5.22496	692.735	Residuos	10	20	18.6449	28.4584	137.819	87.1051	50.7141
8	5.22496	766.014	Residuos	10	20	22.1231	33.7674	150.855	85.5545	65.3003
9	5.22496	839.084	Residuos	10	20	25.8646	39.4781	163.166	82.1755	80.9904
10	5.22496	902.414	Residuos	10	20	29.4337	44.9259	172.913	76.9551	95.958
11	5.22496	939.587	Residuos	10	20	32.1222	49.0294	177.106	69.8732	107.233
12	5.22496	899.459	Residuos	10	20	31.7497	48.4609	166.572	60.9017	105.67
13	5.22496	915.134	Residuos	10	20	34.2724	52.3113	166.254	50.0044	116.249
14	5.22496	937.548	Residuos	10	20	37.4997	57.2373	166.92	37.1361	129.784
15	5.22496	949.094	Residuos	10	20	40.6968	62.1172	165.432	22.2415	143.191
16	5.22496	949.492	Residuos	10	20	43.8877	66.9875	161.826	5.25383	156.572
17	5.22496	911.39	Residuos	10	20	42.821	65.3594	152.099	0	152.099
18	5.22496	806.867	Residuos	10	20	38.0142	58.0226	131.941	0	131.941
19	5.22496	760.325	Residuos	10	20	35.6966	54.4852	122.222	0	122.222
20	5.22496	709.29	Residuos	10	20	33.3382	50.8854	112.332	0	112.332
21	5.22496	644.004	Residuos	10	20	30.5551	46.6375	100.661	0	100.661
22	5.22496	563.349	Residuos	10	20	27.2977	41.6655	87.0003	0	87.0003
23	5.22496	417.773	Residuos	10	20	21.6507	33.0463	63.3192	0	63.3192
24	5.22496	237.508	Residuos	10	20	14.7324	22.4866	34.3065	0	34.3065

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

25	3.46112	57.6277	Sellado	65	29	37.4696	57.1913	-14.0872	0	-14.0872

Query 2 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.52634

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.38675	56.389	Sellado	65	29	52.8349	80.644	28.2225	0	28.2225
2	5.22496	242.34	Residuos	10	20	1.99209	3.0406	48.2742	67.3951	-19.1209
3	5.22496	374.029	Residuos	10	20	6.54273	9.98643	75.0002	75.0376	-0.0373604
4	5.22496	495.764	Residuos	10	20	11.0594	16.8804	99.7148	80.8111	18.9037
5	5.22496	607.671	Residuos	10	20	15.4787	23.6257	122.174	84.7379	37.4364
6	5.22496	682.955	Residuos	10	20	18.4653	28.1844	136.795	86.8333	49.9613
7	5.22496	692.735	Residuos	10	20	18.6449	28.4584	137.819	87.1051	50.7141
8	5.22496	766.014	Residuos	10	20	22.1231	33.7674	150.855	85.5545	65.3003
9	5.22496	839.084	Residuos	10	20	25.8646	39.4781	163.166	82.1755	80.9904
10	5.22496	902.414	Residuos	10	20	29.4337	44.9259	172.913	76.9551	95.958
11	5.22496	939.587	Residuos	10	20	32.1222	49.0294	177.106	69.8732	107.233
12	5.22496	899.459	Residuos	10	20	31.7497	48.4609	166.572	60.9017	105.67
13	5.22496	915.134	Residuos	10	20	34.2724	52.3113	166.254	50.0044	116.249
14	5.22496	937.548	Residuos	10	20	37.4997	57.2373	166.92	37.1361	129.784
15	5.22496	949.094	Residuos	10	20	40.6968	62.1172	165.432	22.2415	143.191
16	5.22496	949.492	Residuos	10	20	43.8877	66.9875	161.826	5.25383	156.572
17	5.22496	911.39	Residuos	10	20	42.821	65.3594	152.099	0	152.099
18	5.22496	806.867	Residuos	10	20	38.0142	58.0226	131.941	0	131.941
19	5.22496	760.325	Residuos	10	20	35.6966	54.4852	122.222	0	122.222
20	5.22496	709.29	Residuos	10	20	33.3382	50.8854	112.332	0	112.332
21	5.22496	644.004	Residuos	10	20	30.5551	46.6375	100.661	0	100.661
22	5.22496	563.349	Residuos	10	20	27.2977	41.6655	87.0003	0	87.0003
23	5.22496	417.773	Residuos	10	20	21.6507	33.0463	63.3192	0	63.3192
24	5.22496	237.508	Residuos	10	20	14.7324	22.4866	34.3065	0	34.3065
25	3.46112	57.6277	Sellado	65	29	37.4696	57.1913	-14.0872	0	-14.0872

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

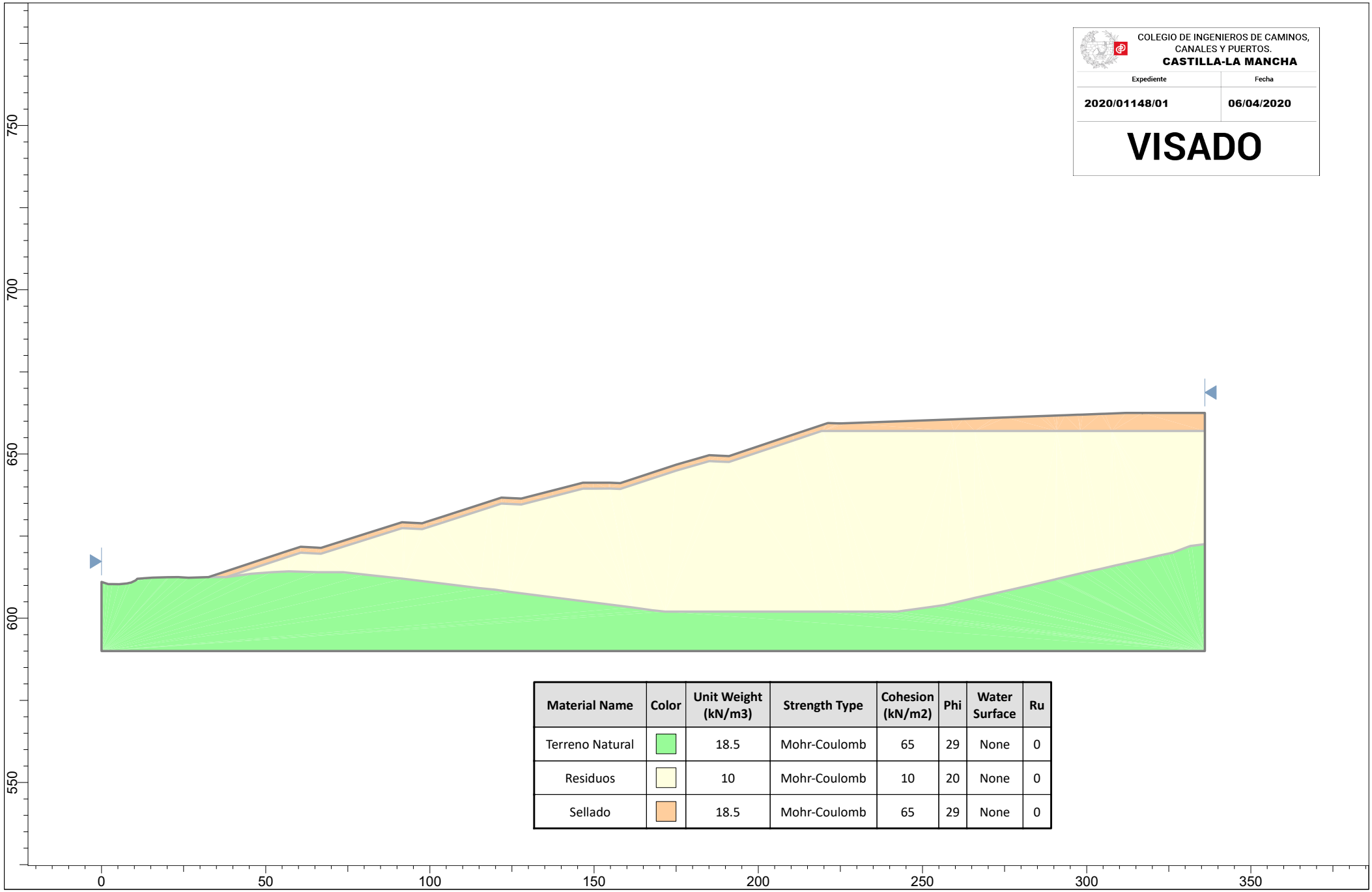
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

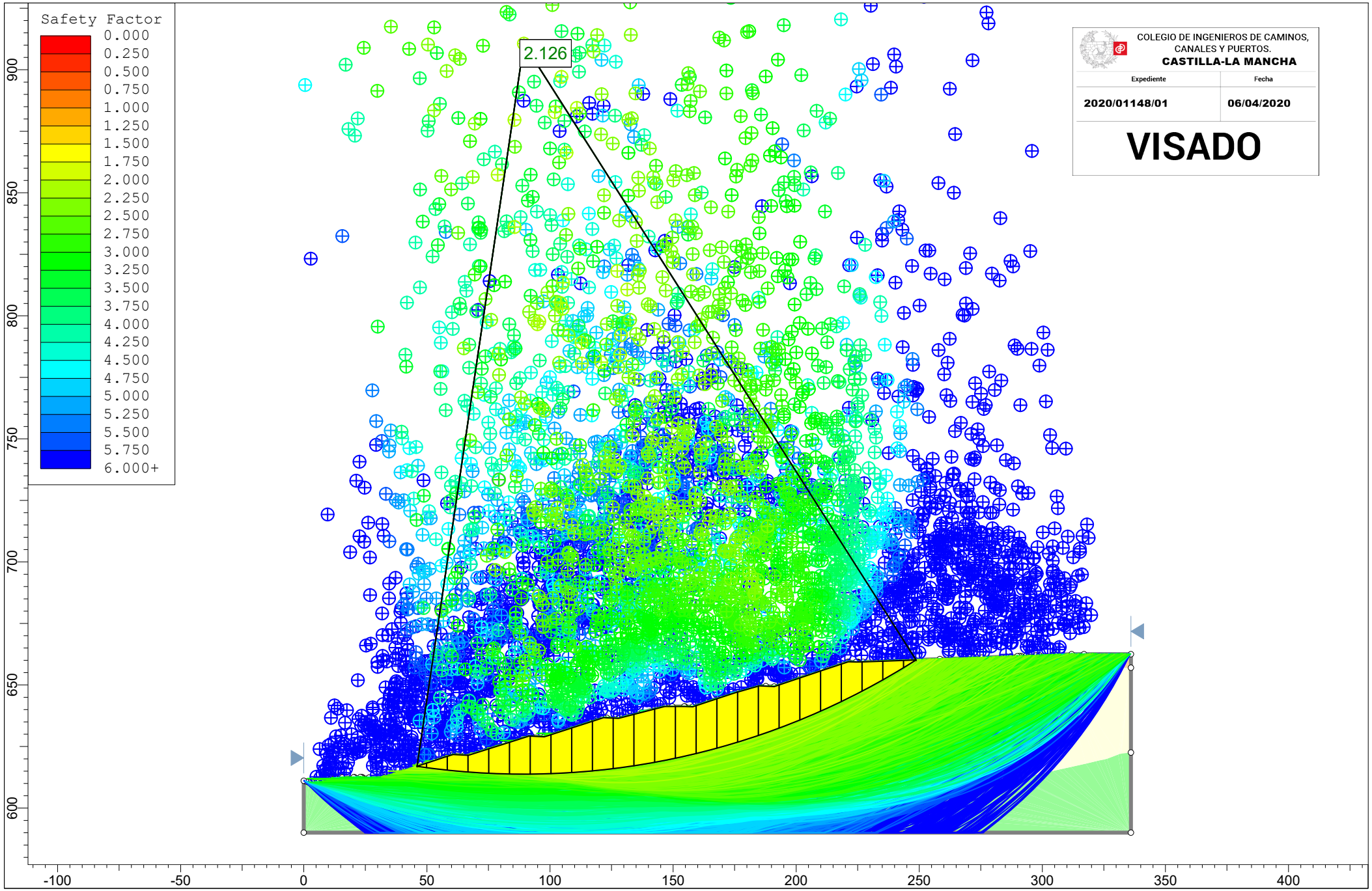
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



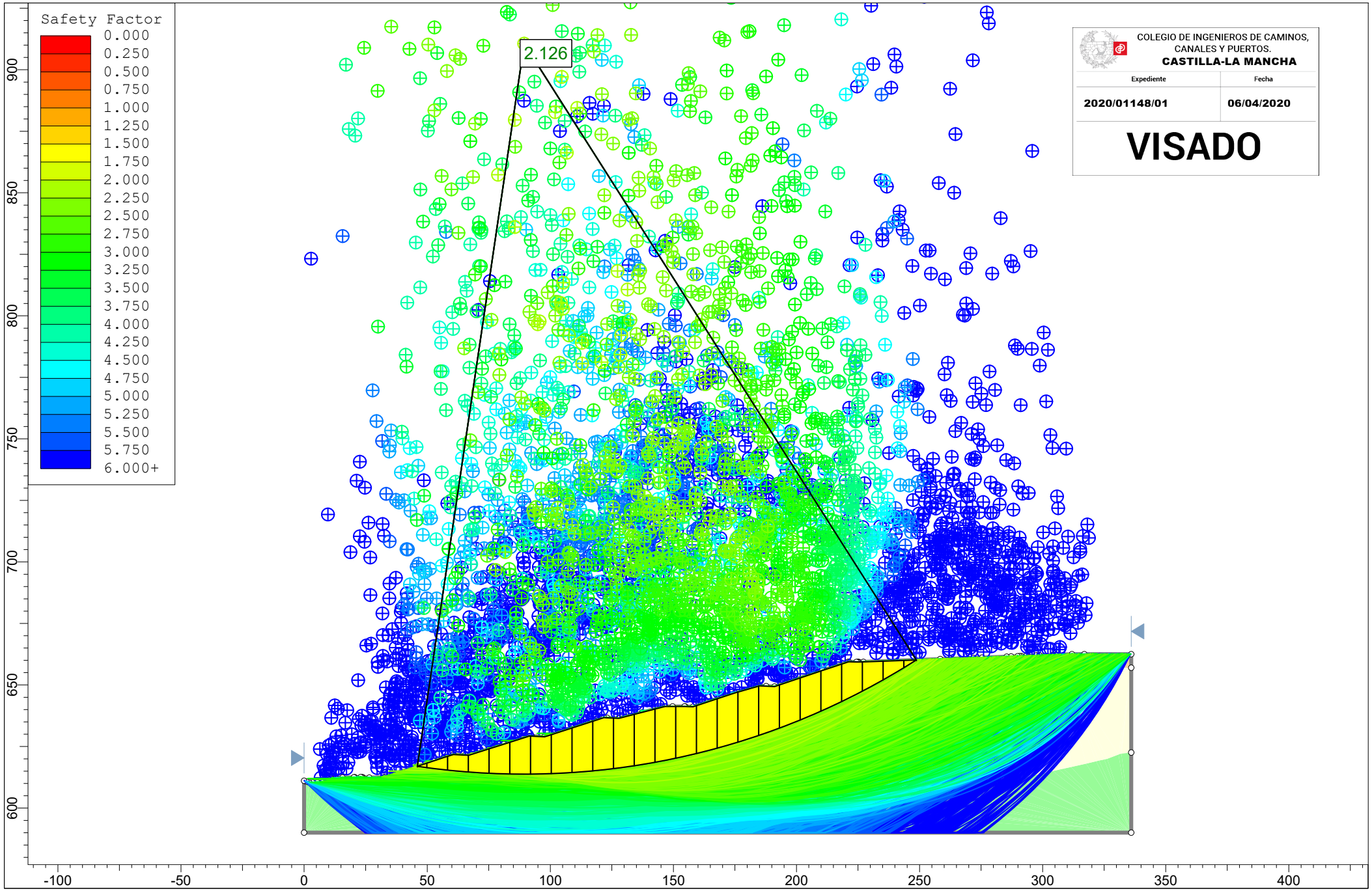
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Enabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 2.126430
Center: 89.385, 910.581
Radius: 296.806
Left Slip Surface Endpoint: 45.999, 616.963
Right Slip Surface Endpoint: 248.696, 660.153
Resisting Moment=4.37855e+006 kN-m
Driving Moment=2.05911e+006 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 2.126190
Center: 89.385, 910.581
Radius: 296.806
Left Slip Surface Endpoint: 45.999, 616.963
Right Slip Surface Endpoint: 248.696, 660.153
Resisting Moment=4.37806e+006 kN-m
Driving Moment=2.05911e+006 kN-m
Resisting Horizontal Force=14185.6 kN
Driving Horizontal Force=6671.83 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4945
Number of Invalid Surfaces: 55

Error Codes:

Error Code -103 reported for 1 surface
Error Code -106 reported for 20 surfaces
Error Code -107 reported for 6 surfaces
Error Code -108 reported for 28 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4876
Number of Invalid Surfaces: 124

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Codes:

Error Code -103 reported for 1 surface
Error Code -106 reported for 20 surfaces
Error Code -107 reported for 6 surfaces
Error Code -108 reported for 87 surfaces
Error Code -111 reported for 10 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.12643

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.8409	64.2927	Sellado	65	29	36.2628	77.1104	21.8478	0	21.8478
2	8.42554	441.075	Residuos	10	20	13.9491	29.6617	54.0199	0	54.0199
3	8.42554	676.633	Residuos	10	20	18.7401	39.8495	82.011	0	82.011
4	8.42554	831.26	Residuos	10	20	21.8225	46.404	100.019	0	100.019
5	8.42554	1089.59	Residuos	10	20	26.9943	57.4014	130.234	0	130.234
6	8.42554	1326.8	Residuos	10	20	31.6864	67.379	157.648	0	157.648
7	8.42554	1415.88	Residuos	10	20	33.3358	70.8863	167.284	0	167.284
8	8.42554	1557.86	Residuos	10	20	36.0345	76.6248	183.05	0	183.05
9	8.42554	1740.64	Residuos	10	20	39.524	84.045	203.437	0	203.437
10	8.42554	1875.45	Residuos	10	20	42.0217	89.3563	218.03	0	218.03
11	8.42554	1852.76	Residuos	10	20	41.3678	87.9657	214.209	0	214.209
12	8.42554	1920.08	Residuos	10	20	42.4953	90.3632	220.796	0	220.796
13	8.42554	1949.09	Residuos	10	20	42.856	91.1302	222.904	0	222.904
14	8.42554	1820.13	Residuos	10	20	40.1202	85.3129	206.921	0	206.921
15	8.42554	1793.57	Residuos	10	20	39.4004	83.7822	202.714	0	202.714
16	8.42554	1831.93	Residuos	10	20	39.9398	84.9292	205.867	0	205.867
17	8.42554	1829.13	Residuos	10	20	39.6758	84.3678	204.324	0	204.324
18	8.42554	1693.57	Residuos	10	20	36.866	78.3929	187.908	0	187.908
19	8.42554	1588.05	Residuos	10	20	34.6525	73.6862	174.977	0	174.977
20	8.42554	1536.05	Residuos	10	20	33.4704	71.1724	168.07	0	168.07
21	8.42554	1457.71	Residuos	10	20	31.7984	67.6171	158.301	0	158.301
22	8.42554	1327.26	Residuos	10	20	29.1632	62.0135	142.905	0	142.905
23	8.42554	1001.5	Residuos	10	20	22.9212	48.7404	106.438	0	106.438
24	8.42554	647.766	Residuos	10	20	16.2362	34.5251	67.3821	0	67.3821
25	5.06882	139.353	Sellado	65	29	32.4755	69.0569	7.31883	0	7.31883

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 2.12643

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.8409	64.2927	Sellado	65	29	36.2628	77.1104	21.8478	0	21.8478
2	8.42554	441.075	Residuos	10	20	13.9491	29.6617	54.0199	0	54.0199
3	8.42554	676.633	Residuos	10	20	18.7401	39.8495	82.011	0	82.011
4	8.42554	831.26	Residuos	10	20	21.8225	46.404	100.019	0	100.019
5	8.42554	1089.59	Residuos	10	20	26.9943	57.4014	130.234	0	130.234
6	8.42554	1326.8	Residuos	10	20	31.6864	67.379	157.648	0	157.648
7	8.42554	1415.88	Residuos	10	20	33.3358	70.8863	167.284	0	167.284
8	8.42554	1557.86	Residuos	10	20	36.0345	76.6248	183.05	0	183.05
9	8.42554	1740.64	Residuos	10	20	39.524	84.045	203.437	0	203.437
10	8.42554	1875.45	Residuos	10	20	42.0217	89.3563	218.03	0	218.03
11	8.42554	1852.76	Residuos	10	20	41.3678	87.9657	214.209	0	214.209
12	8.42554	1920.08	Residuos	10	20	42.4953	90.3632	220.796	0	220.796
13	8.42554	1949.09	Residuos	10	20	42.856	91.1302	222.904	0	222.904
14	8.42554	1820.13	Residuos	10	20	40.1202	85.3129	206.921	0	206.921
15	8.42554	1793.57	Residuos	10	20	39.4004	83.7822	202.714	0	202.714
16	8.42554	1831.93	Residuos	10	20	39.9398	84.9292	205.867	0	205.867
17	8.42554	1829.13	Residuos	10	20	39.6758	84.3678	204.324	0	204.324
18	8.42554	1693.57	Residuos	10	20	36.866	78.3929	187.908	0	187.908
19	8.42554	1588.05	Residuos	10	20	34.6525	73.6862	174.977	0	174.977
20	8.42554	1536.05	Residuos	10	20	33.4704	71.1724	168.07	0	168.07
21	8.42554	1457.71	Residuos	10	20	31.7984	67.6171	158.301	0	158.301
22	8.42554	1327.26	Residuos	10	20	29.1632	62.0135	142.905	0	142.905
23	8.42554	1001.5	Residuos	10	20	22.9212	48.7404	106.438	0	106.438
24	8.42554	647.766	Residuos	10	20	16.2362	34.5251	67.3821	0	67.3821
25	5.06882	139.353	Sellado	65	29	32.4755	69.0569	7.31883	0	7.31883

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.12619

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.8409	64.2927	Sellado	65	29	36.4202	77.4362	22.4355	0	22.4355
2	8.42554	441.075	Residuos	10	20	14.2111	30.2156	55.5418	0	55.5418
3	8.42554	676.633	Residuos	10	20	19.2965	41.028	85.2486	0	85.2486
4	8.42554	831.26	Residuos	10	20	22.6745	48.2103	104.982	0	104.982
5	8.42554	1089.59	Residuos	10	20	28.1733	59.9018	137.104	0	137.104
6	8.42554	1326.8	Residuos	10	20	33.1335	70.4481	166.08	0	166.08
7	8.42554	1415.88	Residuos	10	20	34.8771	74.1553	176.265	0	176.265
8	8.42554	1557.86	Residuos	10	20	37.5806	79.9036	192.059	0	192.059
9	8.42554	1740.64	Residuos	10	20	40.9692	87.1084	211.853	0	211.853
10	8.42554	1875.45	Residuos	10	20	43.2257	91.906	225.035	0	225.035
11	8.42554	1852.76	Residuos	10	20	42.2001	89.7254	219.044	0	219.044
12	8.42554	1920.08	Residuos	10	20	42.9146	91.2445	223.217	0	223.217
13	8.42554	1949.09	Residuos	10	20	42.8293	91.0633	222.72	0	222.72
14	8.42554	1820.13	Residuos	10	20	39.6884	84.3851	204.371	0	204.371
15	8.42554	1793.57	Residuos	10	20	38.593	82.056	197.972	0	197.972

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

16	8.42554	1831.93	Residuos	10	20	38.79	82.475	199.124	0	199.124
17	8.42554	1829.13	Residuos	10	20	38.2784	81.3872	196.134	0	196.134
18	8.42554	1693.57	Residuos	10	20	35.3943	75.2551	179.287	0	179.287
19	8.42554	1588.05	Residuos	10	20	33.1943	70.5773	166.434	0	166.434
20	8.42554	1536.05	Residuos	10	20	32.0937	68.2373	160.006	0	160.006
21	8.42554	1457.71	Residuos	10	20	30.6189	65.1016	151.39	0	151.39
22	8.42554	1327.26	Residuos	10	20	28.2929	60.1561	137.803	0	137.803
23	8.42554	1001.5	Residuos	10	20	22.4753	47.7868	103.818	0	103.818
24	8.42554	647.766	Residuos	10	20	16.1429	34.3229	66.8267	0	66.8267
25	5.06882	139.353	Sellado	65	29	32.5941	69.3013	7.75971	0	7.75971

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.12619

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.8409	64.2927	Sellado	65	29	36.4202	77.4362	22.4355	0	22.4355
2	8.42554	441.075	Residuos	10	20	14.2111	30.2156	55.5418	0	55.5418
3	8.42554	676.633	Residuos	10	20	19.2965	41.028	85.2486	0	85.2486
4	8.42554	831.26	Residuos	10	20	22.6745	48.2103	104.982	0	104.982
5	8.42554	1089.59	Residuos	10	20	28.1733	59.9018	137.104	0	137.104
6	8.42554	1326.8	Residuos	10	20	33.1335	70.4481	166.08	0	166.08
7	8.42554	1415.88	Residuos	10	20	34.8771	74.1553	176.265	0	176.265
8	8.42554	1557.86	Residuos	10	20	37.5806	79.9036	192.059	0	192.059
9	8.42554	1740.64	Residuos	10	20	40.9692	87.1084	211.853	0	211.853
10	8.42554	1875.45	Residuos	10	20	43.2257	91.906	225.035	0	225.035
11	8.42554	1852.76	Residuos	10	20	42.2001	89.7254	219.044	0	219.044
12	8.42554	1920.08	Residuos	10	20	42.9146	91.2445	223.217	0	223.217
13	8.42554	1949.09	Residuos	10	20	42.8293	91.0633	222.72	0	222.72
14	8.42554	1820.13	Residuos	10	20	39.6884	84.3851	204.371	0	204.371
15	8.42554	1793.57	Residuos	10	20	38.593	82.056	197.972	0	197.972
16	8.42554	1831.93	Residuos	10	20	38.79	82.475	199.124	0	199.124
17	8.42554	1829.13	Residuos	10	20	38.2784	81.3872	196.134	0	196.134
18	8.42554	1693.57	Residuos	10	20	35.3943	75.2551	179.287	0	179.287
19	8.42554	1588.05	Residuos	10	20	33.1943	70.5773	166.434	0	166.434
20	8.42554	1536.05	Residuos	10	20	32.0937	68.2373	160.006	0	160.006
21	8.42554	1457.71	Residuos	10	20	30.6189	65.1016	151.39	0	151.39
22	8.42554	1327.26	Residuos	10	20	28.2929	60.1561	137.803	0	137.803
23	8.42554	1001.5	Residuos	10	20	22.4753	47.7868	103.818	0	103.818
24	8.42554	647.766	Residuos	10	20	16.1429	34.3229	66.8267	0	66.8267
25	5.06882	139.353	Sellado	65	29	32.5941	69.3013	7.75971	0	7.75971

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

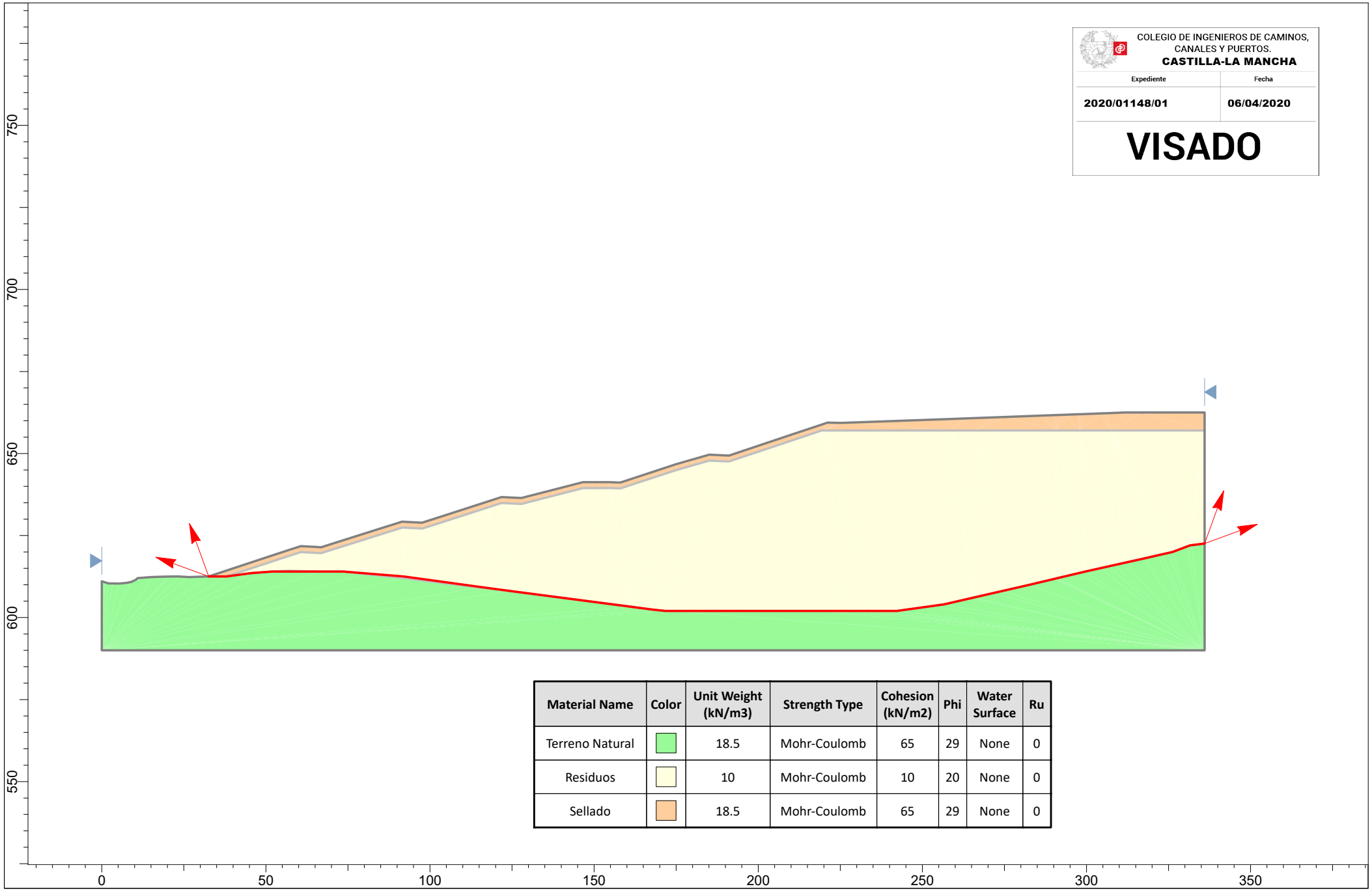
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

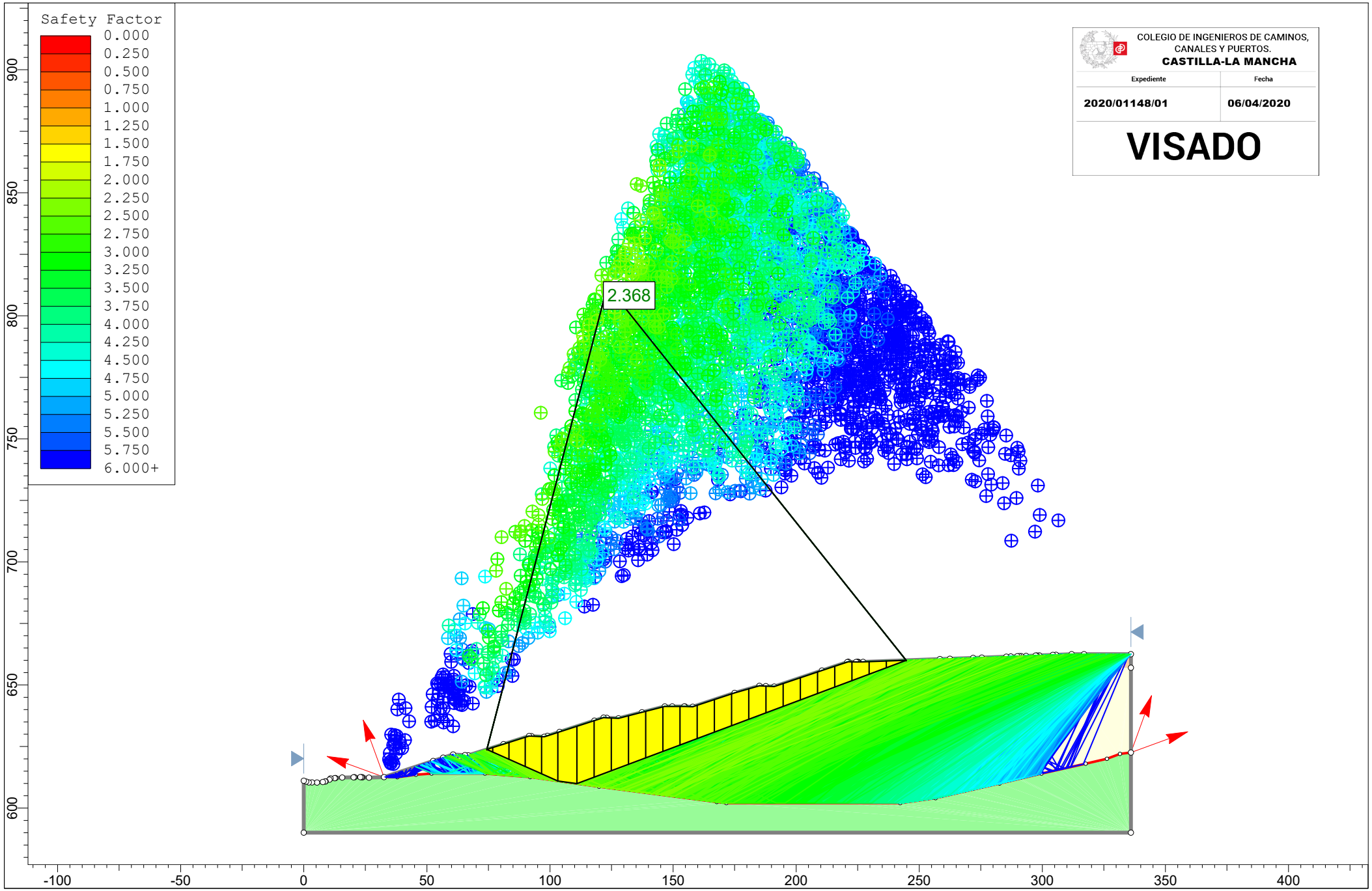
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



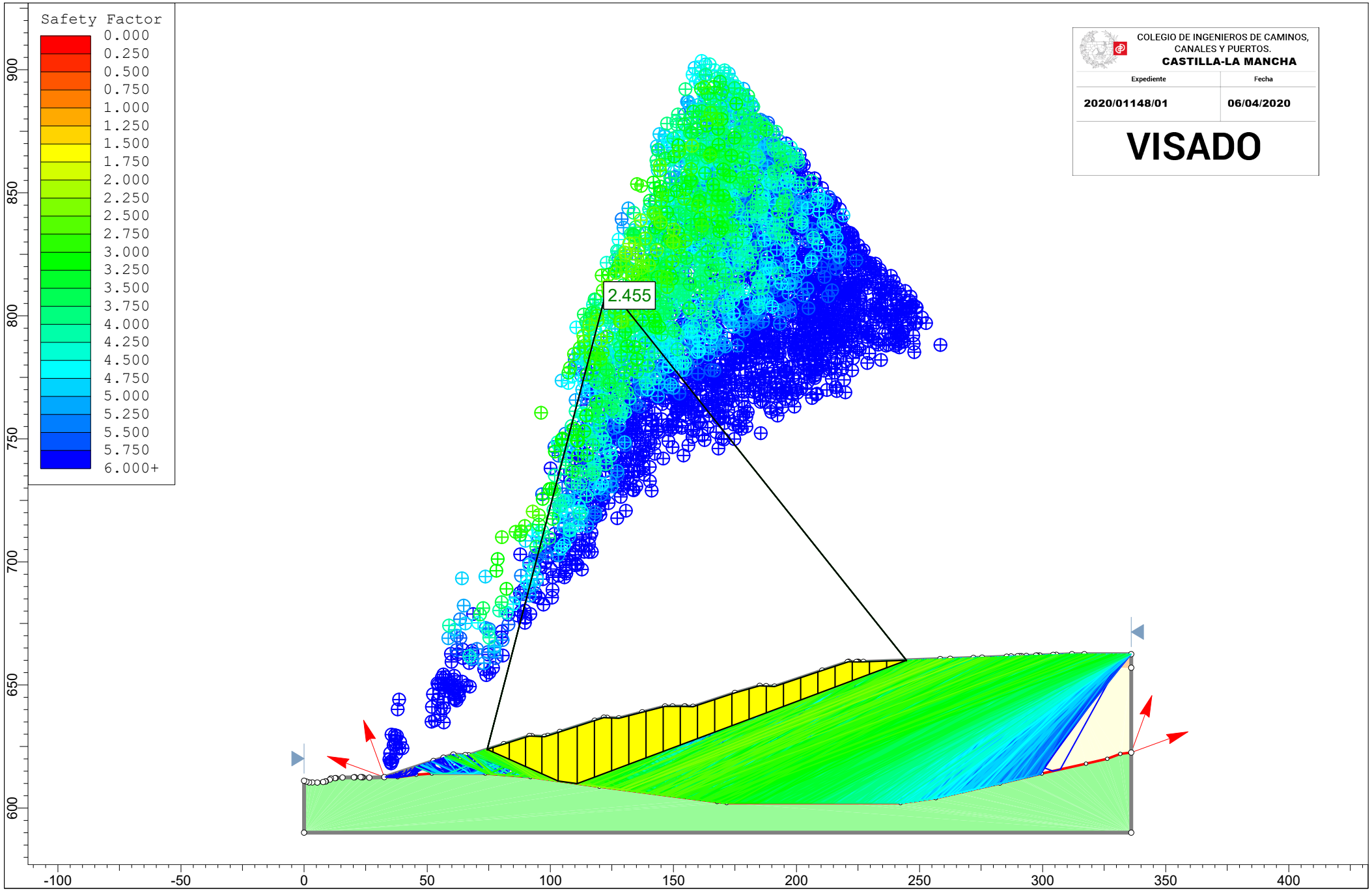
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 2.367690
Axis Location: 123.325, 812.206
Left Slip Surface Endpoint: 74.374, 623.813
Right Slip Surface Endpoint: 244.669, 660.009
Resisting Moment=2.15738e+006 kN-m
Driving Moment=911172 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 2.454950
Axis Location: 123.325, 812.206
Left Slip Surface Endpoint: 74.374, 623.813
Right Slip Surface Endpoint: 244.669, 660.009
Resisting Moment=2.16397e+006 kN-m
Driving Moment=881470 kN-m
Resisting Horizontal Force=10809.2 kN
Driving Horizontal Force=4403.02 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4759
Number of Invalid Surfaces: 241

Error Codes:

Error Code -107 reported for 21 surfaces
Error Code -108 reported for 218 surfaces
Error Code -112 reported for 2 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 3862
Number of Invalid Surfaces: 1138

Error Codes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Code -107 reported for 21 surfaces
Error Code -108 reported for 670 surfaces
Error Code -111 reported for 440 surfaces
Error Code -112 reported for 7 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge
-112 = The coefficient M-Alpha = cos(alpha)(1+tan(alpha)tan(phi)/F) < 0.2 for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.36769

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.36518	39.3802	Sellado	65	29	34.9991	82.867	32.2328	0	32.2328
2	6.60969	386.316	Residuos	10	20	14.1786	33.5706	64.7597	0	64.7597
3	6.60969	718.399	Residuos	10	20	22.4695	53.2007	118.693	0	118.693
4	6.60969	1004.19	Residuos	10	20	29.6046	70.0946	165.109	0	165.109
5	6.60969	1238.42	Residuos	10	20	35.4524	83.9403	203.15	0	203.15
6	7.74488	1782.9	Residuos	10	20	40.4713	95.8234	235.798	0	235.798
7	6.98391	1720.06	Residuos	10	20	39.7928	94.217	231.384	0	231.384
8	6.98391	1677.36	Residuos	10	20	38.9042	92.1132	225.605	0	225.605
9	6.98391	1524.69	Residuos	10	20	35.7267	84.5898	204.933	0	204.933
10	6.98391	1454.43	Residuos	10	20	34.2644	81.1275	195.421	0	195.421
11	6.98391	1397.04	Residuos	10	20	33.07	78.2994	187.652	0	187.652
12	6.98391	1290.23	Residuos	10	20	30.847	73.0361	173.19	0	173.19
13	6.98391	1110.06	Residuos	10	20	27.0971	64.1575	148.796	0	148.796
14	6.98391	1039.98	Residuos	10	20	25.6385	60.7041	139.308	0	139.308
15	6.98391	1017.54	Residuos	10	20	25.1715	59.5983	136.27	0	136.27
16	6.98391	988.209	Residuos	10	20	24.561	58.1529	132.299	0	132.299
17	6.98391	934.025	Residuos	10	20	23.4333	55.4827	124.963	0	124.963
18	6.98391	785.517	Residuos	10	20	20.3424	48.1645	104.856	0	104.856
19	6.98391	745.006	Residuos	10	20	19.4993	46.1682	99.3713	0	99.3713
20	6.98391	725.697	Residuos	10	20	19.0974	45.2167	96.7571	0	96.7571
21	6.98391	706.201	Residuos	10	20	18.6916	44.256	94.1175	0	94.1175
22	6.98391	694.799	Residuos	10	20	18.4543	43.6941	92.5737	0	92.5737
23	6.98391	580.74	Residuos	10	20	16.0804	38.0735	77.1312	0	77.1312
24	6.98391	426.894	Residuos	10	20	12.8785	30.4922	56.3019	0	56.3019
25	8.03536	202.318	Sellado	65	29	30.6592	72.5916	13.6955	0	13.6955

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 2.36769

Slice	Width	Weight	Base	Base	Base Friction	Shear	Shear	Base Normal	Pore	Effective Normal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
06/04/2020
VISADO

Number	[m]	[kN]	Material	[kPa]	Angle [degrees]	[kPa]	[kPa]	Stress [kPa]	[kPa]	Stress [kPa]
1	2.36518	39.3802	Sellado	65	29	34.9991	82.867	32.2328	0	32.2328
2	6.60969	386.316	Residuos	10	20	14.1786	33.5706	64.7597	0	64.7597
3	6.60969	718.399	Residuos	10	20	22.4695	53.2007	118.693	0	118.693
4	6.60969	1004.19	Residuos	10	20	29.6046	70.0946	165.109	0	165.109
5	6.60969	1238.42	Residuos	10	20	35.4524	83.9403	203.15	0	203.15
6	7.74488	1782.9	Residuos	10	20	40.4713	95.8234	235.798	0	235.798
7	6.98391	1720.06	Residuos	10	20	39.7928	94.217	231.384	0	231.384
8	6.98391	1677.36	Residuos	10	20	38.9042	92.1132	225.605	0	225.605
9	6.98391	1524.69	Residuos	10	20	35.7267	84.5898	204.933	0	204.933
10	6.98391	1454.43	Residuos	10	20	34.2644	81.1275	195.421	0	195.421
11	6.98391	1397.04	Residuos	10	20	33.07	78.2994	187.652	0	187.652
12	6.98391	1290.23	Residuos	10	20	30.847	73.0361	173.19	0	173.19
13	6.98391	1110.06	Residuos	10	20	27.0971	64.1575	148.796	0	148.796
14	6.98391	1039.98	Residuos	10	20	25.6385	60.7041	139.308	0	139.308
15	6.98391	1017.54	Residuos	10	20	25.1715	59.5983	136.27	0	136.27
16	6.98391	988.209	Residuos	10	20	24.561	58.1529	132.299	0	132.299
17	6.98391	934.025	Residuos	10	20	23.4333	55.4827	124.963	0	124.963
18	6.98391	785.517	Residuos	10	20	20.3424	48.1645	104.856	0	104.856
19	6.98391	745.006	Residuos	10	20	19.4993	46.1682	99.3713	0	99.3713
20	6.98391	725.697	Residuos	10	20	19.0974	45.2167	96.7571	0	96.7571
21	6.98391	706.201	Residuos	10	20	18.6916	44.256	94.1175	0	94.1175
22	6.98391	694.799	Residuos	10	20	18.4543	43.6941	92.5737	0	92.5737
23	6.98391	580.74	Residuos	10	20	16.0804	38.0735	77.1312	0	77.1312
24	6.98391	426.894	Residuos	10	20	12.8785	30.4922	56.3019	0	56.3019
25	8.03526	202.318	Sellado	65	29	30.6592	72.5916	13.6955	0	13.6955

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.45495

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.36518	39.3802	Sellado	65	29	33.744	82.8398	32.1838	0	32.1838
2	6.60969	386.316	Residuos	10	20	13.9965	34.3606	66.9301	0	66.9301
3	6.60969	718.399	Residuos	10	20	22.7512	55.8531	125.98	0	125.98
4	6.60969	1004.19	Residuos	10	20	30.7903	75.5886	180.203	0	180.203
5	6.60969	1238.42	Residuos	10	20	37.8595	92.9432	227.884	0	227.884
6	7.74488	1782.9	Residuos	10	20	42.2138	103.633	257.254	0	257.254
7	6.98391	1720.06	Residuos	10	20	38.7317	95.0843	233.767	0	233.767
8	6.98391	1677.36	Residuos	10	20	37.4649	91.9744	225.223	0	225.223
9	6.98391	1524.69	Residuos	10	20	34.1382	83.8075	202.784	0	202.784
10	6.98391	1454.43	Residuos	10	20	32.4708	79.7142	191.538	0	191.538
11	6.98391	1397.04	Residuos	10	20	31.1116	76.3774	182.37	0	182.37
12	6.98391	1290.23	Residuos	10	20	28.8663	70.8653	167.226	0	167.226
13	6.98391	1110.06	Residuos	10	20	25.2765	62.0526	143.013	0	143.013
14	6.98391	1039.98	Residuos	10	20	23.8412	58.529	133.332	0	133.332
15	6.98391	1017.54	Residuos	10	20	23.3591	57.3453	130.08	0	130.08
16	6.98391	988.209	Residuos	10	20	22.7847	55.9354	126.206	0	126.206
17	6.98391	934.025	Residuos	10	20	21.7686	53.4408	119.353	0	119.353
18	6.98391	785.517	Residuos	10	20	18.9583	46.5417	100.397	0	100.397
19	6.98391	745.006	Residuos	10	20	18.2409	44.7804	95.5583	0	95.5583

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

20	6.98391	725.697	Residuos	10	20	17.9516	44.0704	93.6077	0	93.6077
21	6.98391	706.201	Residuos	10	20	17.6752	43.3917	91.7429	0	91.7429
22	6.98391	694.799	Residuos	10	20	17.5704	43.1345	91.0362	0	91.0362
23	6.98391	580.74	Residuos	10	20	15.4407	37.9061	76.6712	0	76.6712
24	6.98391	426.894	Residuos	10	20	12.4837	30.6469	56.7269	0	56.7269
25	8.03526	202.318	Sellado	65	29	29.8362	73.2465	14.8771	0	14.8771

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.45495

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.36518	39.3802	Sellado	65	29	33.744	82.8398	32.1838	0	32.1838
2	6.60969	386.316	Residuos	10	20	13.9965	34.3606	66.9301	0	66.9301
3	6.60969	718.399	Residuos	10	20	22.7512	55.8531	125.98	0	125.98
4	6.60969	1004.19	Residuos	10	20	30.7903	75.5886	180.203	0	180.203
5	6.60969	1238.42	Residuos	10	20	37.8595	92.9432	227.884	0	227.884
6	7.74488	1782.9	Residuos	10	20	42.2138	103.633	257.254	0	257.254
7	6.98391	1720.06	Residuos	10	20	38.7317	95.0843	233.767	0	233.767
8	6.98391	1677.36	Residuos	10	20	37.4649	91.9744	225.223	0	225.223
9	6.98391	1524.69	Residuos	10	20	34.1382	83.8075	202.784	0	202.784
10	6.98391	1454.43	Residuos	10	20	32.4708	79.7142	191.538	0	191.538
11	6.98391	1397.04	Residuos	10	20	31.1116	76.3774	182.37	0	182.37
12	6.98391	1290.23	Residuos	10	20	28.8663	70.8653	167.226	0	167.226
13	6.98391	1110.06	Residuos	10	20	25.2765	62.0526	143.013	0	143.013
14	6.98391	1039.98	Residuos	10	20	23.8412	58.529	133.332	0	133.332
15	6.98391	1017.54	Residuos	10	20	23.3591	57.3453	130.08	0	130.08
16	6.98391	988.209	Residuos	10	20	22.7847	55.9354	126.206	0	126.206
17	6.98391	934.025	Residuos	10	20	21.7686	53.4408	119.353	0	119.353
18	6.98391	785.517	Residuos	10	20	18.9583	46.5417	100.397	0	100.397
19	6.98391	745.006	Residuos	10	20	18.2409	44.7804	95.5583	0	95.5583
20	6.98391	725.697	Residuos	10	20	17.9516	44.0704	93.6077	0	93.6077
21	6.98391	706.201	Residuos	10	20	17.6752	43.3917	91.7429	0	91.7429
22	6.98391	694.799	Residuos	10	20	17.5704	43.1345	91.0362	0	91.0362
23	6.98391	580.74	Residuos	10	20	15.4407	37.9061	76.6712	0	76.6712
24	6.98391	426.894	Residuos	10	20	12.4837	30.6469	56.7269	0	56.7269
25	8.03526	202.318	Sellado	65	29	29.8362	73.2465	14.8771	0	14.8771

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

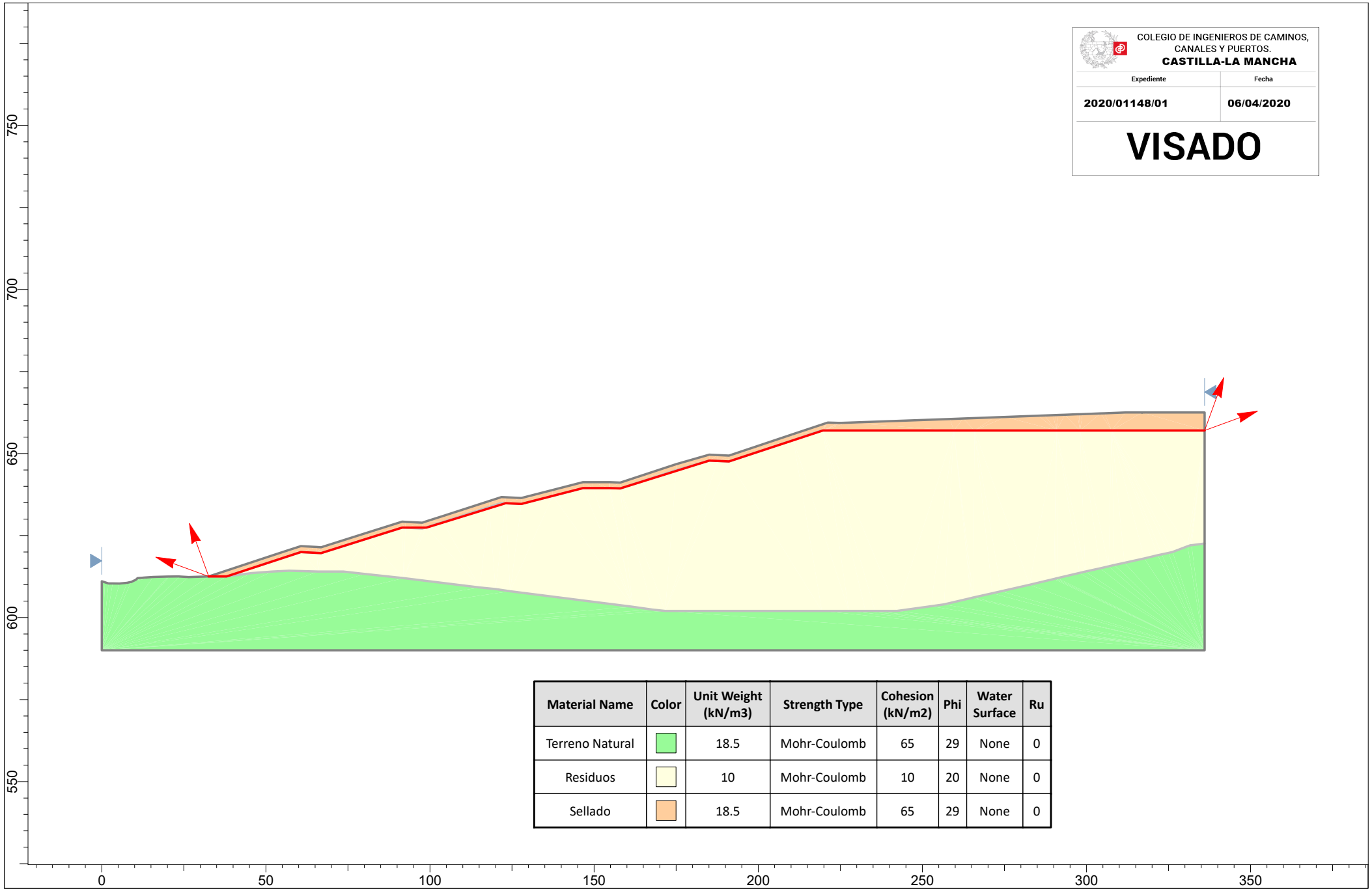
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

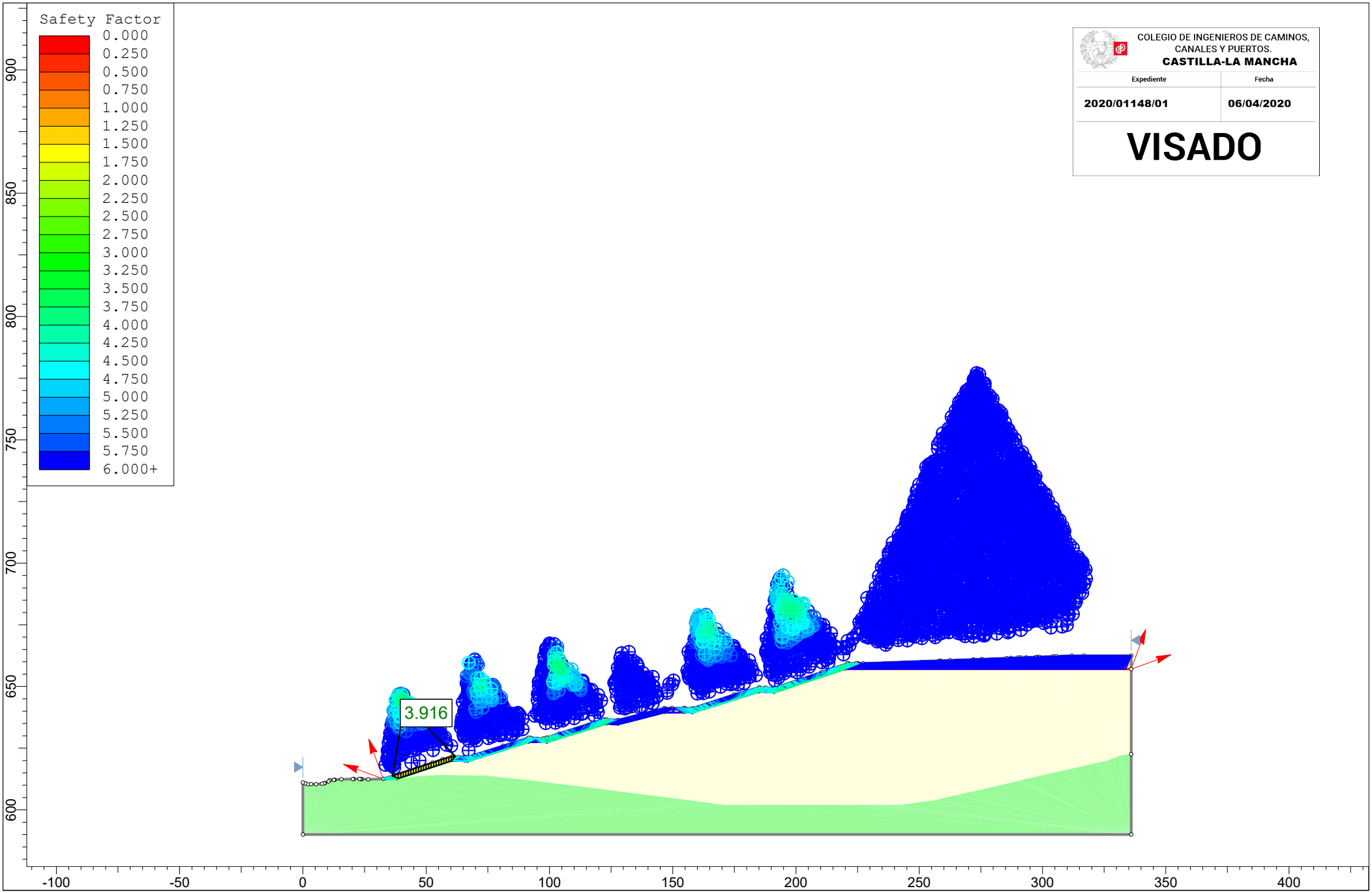
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



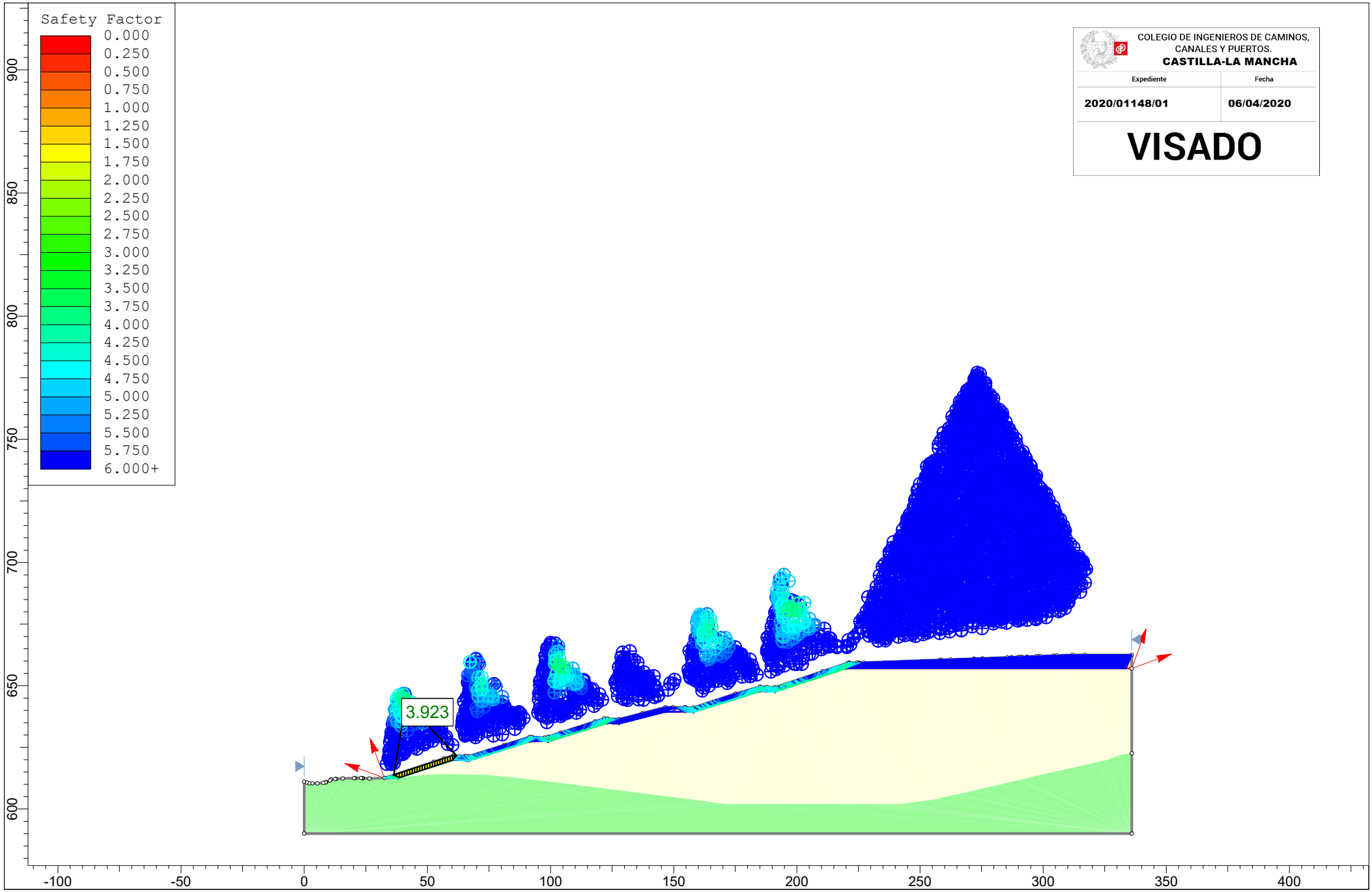
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 3.915670
Axis Location: 41.154, 643.160
Left Slip Surface Endpoint: 36.353, 613.780
Right Slip Surface Endpoint: 61.778, 621.691
Resisting Moment=24157.4 kN-m
Driving Moment=6169.41 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 3.923170
Axis Location: 41.154, 643.160
Left Slip Surface Endpoint: 36.353, 613.780
Right Slip Surface Endpoint: 61.778, 621.691
Resisting Moment=24220.5 kN-m
Driving Moment=6173.71 kN-m
Resisting Horizontal Force=748.878 kN
Driving Horizontal Force=190.886 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4501
Number of Invalid Surfaces: 499

Error Codes:

Error Code -107 reported for 286 surfaces
Error Code -108 reported for 213 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 3897
Number of Invalid Surfaces: 1103

Error Codes:

Error Code -107 reported for 286 surfaces
Error Code -108 reported for 635 surfaces
Error Code -111 reported for 182 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 3.91567

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.14959	9.65112	Sellado	65	29	19.0258	74.4989	17.1365	0	17.1365
2	1.14959	28.9534	Sellado	65	29	21.5681	84.4534	35.0949	0	35.0949
3	1.02725	34.4916	Residuos	10	20	5.50657	21.5619	31.7662	0	31.7662
4	1.02725	34.5014	Residuos	10	20	5.50744	21.5653	31.7754	0	31.7754
5	1.02725	34.5111	Residuos	10	20	5.5083	21.5687	31.7846	0	31.7846
6	1.02725	34.5209	Residuos	10	20	5.50915	21.572	31.7938	0	31.7938
7	1.02725	34.5307	Residuos	10	20	5.51001	21.5754	31.8031	0	31.8031
8	1.02725	34.5404	Residuos	10	20	5.51086	21.5787	31.8123	0	31.8123
9	1.02725	34.5502	Residuos	10	20	5.51173	21.5821	31.8215	0	31.8215
10	1.02725	34.56	Residuos	10	20	5.51257	21.5854	31.8307	0	31.8307
11	1.02725	34.5697	Residuos	10	20	5.51344	21.5888	31.84	0	31.84
12	1.02725	34.5795	Residuos	10	20	5.51428	21.5921	31.8491	0	31.8491
13	1.02725	34.5893	Residuos	10	20	5.51515	21.5955	31.8584	0	31.8584
14	1.02725	34.599	Residuos	10	20	5.51602	21.5989	31.8676	0	31.8676
15	1.02725	34.6088	Residuos	10	20	5.51686	21.6022	31.8769	0	31.8769
16	1.02725	34.6137	Residuos	10	20	5.51729	21.6039	31.8815	0	31.8815
17	1.02725	34.5905	Residuos	10	20	5.51525	21.5959	31.8596	0	31.8596
18	1.02725	34.5739	Residuos	10	20	5.51379	21.5902	31.8438	0	31.8438
19	1.02725	34.5577	Residuos	10	20	5.51239	21.5847	31.8286	0	31.8286
20	1.02725	34.5267	Residuos	10	20	5.50966	21.574	31.7994	0	31.7994
21	1.02725	34.4356	Residuos	10	20	5.50166	21.5427	31.7133	0	31.7133
22	1.02725	34.357	Residuos	10	20	5.49477	21.5157	31.639	0	31.639
23	1.02725	34.2784	Residuos	10	20	5.48785	21.4886	31.5648	0	31.5648
24	0.776736	20.5091	Sellado	65	29	17.3699	68.0148	5.43886	0	5.43886
25	0.776736	7.03421	Sellado	65	29	15.2725	59.8019	-9.37765	0	-9.37765

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 3.91567

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.14959	9.65112	Sellado	65	29	19.0258	74.4989	17.1365	0	17.1365
2	1.14959	28.9534	Sellado	65	29	21.5681	84.4534	35.0949	0	35.0949
3	1.02725	34.4916	Residuos	10	20	5.50657	21.5619	31.7662	0	31.7662
4	1.02725	34.5014	Residuos	10	20	5.50744	21.5653	31.7754	0	31.7754
5	1.02725	34.5111	Residuos	10	20	5.5083	21.5687	31.7846	0	31.7846

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

6	1.02725	34.5209	Residuos	10	20	5.50915	21.572	31.7938	0	31.7938
7	1.02725	34.5307	Residuos	10	20	5.51001	21.5754	31.8031	0	31.8031
8	1.02725	34.5404	Residuos	10	20	5.51086	21.5787	31.8123	0	31.8123
9	1.02725	34.5502	Residuos	10	20	5.51173	21.5821	31.8215	0	31.8215
10	1.02725	34.56	Residuos	10	20	5.51257	21.5854	31.8307	0	31.8307
11	1.02725	34.5697	Residuos	10	20	5.51344	21.5888	31.84	0	31.84
12	1.02725	34.5795	Residuos	10	20	5.51428	21.5921	31.8491	0	31.8491
13	1.02725	34.5893	Residuos	10	20	5.51515	21.5955	31.8584	0	31.8584
14	1.02725	34.599	Residuos	10	20	5.51602	21.5989	31.8676	0	31.8676
15	1.02725	34.6088	Residuos	10	20	5.51686	21.6022	31.8769	0	31.8769
16	1.02725	34.6137	Residuos	10	20	5.51729	21.6039	31.8815	0	31.8815
17	1.02725	34.5905	Residuos	10	20	5.51525	21.5959	31.8596	0	31.8596
18	1.02725	34.5739	Residuos	10	20	5.51379	21.5902	31.8438	0	31.8438
19	1.02725	34.5577	Residuos	10	20	5.51239	21.5847	31.8286	0	31.8286
20	1.02725	34.5267	Residuos	10	20	5.50966	21.574	31.7994	0	31.7994
21	1.02725	34.4356	Residuos	10	20	5.50166	21.5427	31.7133	0	31.7133
22	1.02725	34.357	Residuos	10	20	5.49477	21.5157	31.639	0	31.639
23	1.02725	34.2784	Residuos	10	20	5.48785	21.4886	31.5648	0	31.5648
24	0.776736	20.5091	Sellado	65	29	17.3699	68.0148	5.43886	0	5.43886
25	0.776736	7.03421	Sellado	65	29	15.2725	59.8019	-9.37765	0	-9.37765

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 3.92317

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.14959	9.65112	Sellado	65	29	19.1339	75.0655	18.1587	0	18.1587
2	1.14959	28.9534	Sellado	65	29	22.0869	86.6506	39.0588	0	39.0588
3	1.02725	34.4916	Residuos	10	20	5.64926	22.163	33.4177	0	33.4177
4	1.02725	34.5014	Residuos	10	20	5.61355	22.0229	33.0325	0	33.0325
5	1.02725	34.5111	Residuos	10	20	5.57832	21.8847	32.6528	0	32.6528
6	1.02725	34.5209	Residuos	10	20	5.54444	21.7518	32.2878	0	32.2878
7	1.02725	34.5307	Residuos	10	20	5.51274	21.6274	31.946	0	31.946
8	1.02725	34.5404	Residuos	10	20	5.48383	21.514	31.6345	0	31.6345
9	1.02725	34.5502	Residuos	10	20	5.45832	21.4139	31.3594	0	31.3594
10	1.02725	34.56	Residuos	10	20	5.43662	21.3288	31.1256	0	31.1256
11	1.02725	34.5697	Residuos	10	20	5.41914	21.2602	30.9371	0	30.9371
12	1.02725	34.5795	Residuos	10	20	5.40611	21.2091	30.7968	0	30.7968
13	1.02725	34.5893	Residuos	10	20	5.39778	21.1764	30.7067	0	30.7067
14	1.02725	34.599	Residuos	10	20	5.39418	21.1623	30.6681	0	30.6681
15	1.02725	34.6088	Residuos	10	20	5.39538	21.167	30.6811	0	30.6811
16	1.02725	34.6137	Residuos	10	20	5.40094	21.1888	30.7409	0	30.7409
17	1.02725	34.5905	Residuos	10	20	5.40871	21.2193	30.8247	0	30.8247
18	1.02725	34.5739	Residuos	10	20	5.42138	21.269	30.9612	0	30.9612
19	1.02725	34.5577	Residuos	10	20	5.4381	21.3346	31.1416	0	31.1416
20	1.02725	34.5267	Residuos	10	20	5.45714	21.4093	31.3469	0	31.3469
21	1.02725	34.4356	Residuos	10	20	5.47409	21.4758	31.5294	0	31.5294
22	1.02725	34.357	Residuos	10	20	5.49441	21.5555	31.7484	0	31.7484
23	1.02725	34.2784	Residuos	10	20	5.51628	21.6413	31.9841	0	31.9841
24	0.776736	20.5091	Sellado	65	29	17.4676	68.5285	6.36559	0	6.36559
25	0.776736	7.03421	Sellado	65	29	15.3193	60.1004	-8.83916	0	-8.83916

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 3.92317

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.14959	9.65112	Sellado	65	29	19.1339	75.0655	18.1587	0	18.1587
2	1.14959	28.9534	Sellado	65	29	22.0869	86.6506	39.0588	0	39.0588
3	1.02725	34.4916	Residuos	10	20	5.64926	22.163	33.4177	0	33.4177
4	1.02725	34.5014	Residuos	10	20	5.61355	22.0229	33.0325	0	33.0325
5	1.02725	34.5111	Residuos	10	20	5.57832	21.8847	32.6528	0	32.6528
6	1.02725	34.5209	Residuos	10	20	5.54444	21.7518	32.2878	0	32.2878
7	1.02725	34.5307	Residuos	10	20	5.51274	21.6274	31.946	0	31.946
8	1.02725	34.5404	Residuos	10	20	5.48383	21.514	31.6345	0	31.6345
9	1.02725	34.5502	Residuos	10	20	5.45832	21.4139	31.3594	0	31.3594
10	1.02725	34.56	Residuos	10	20	5.43662	21.3288	31.1256	0	31.1256
11	1.02725	34.5697	Residuos	10	20	5.41914	21.2602	30.9371	0	30.9371
12	1.02725	34.5795	Residuos	10	20	5.40611	21.2091	30.7968	0	30.7968
13	1.02725	34.5893	Residuos	10	20	5.39778	21.1764	30.7067	0	30.7067
14	1.02725	34.599	Residuos	10	20	5.39418	21.1623	30.6681	0	30.6681
15	1.02725	34.6088	Residuos	10	20	5.39538	21.167	30.6811	0	30.6811
16	1.02725	34.6137	Residuos	10	20	5.40094	21.1888	30.7409	0	30.7409
17	1.02725	34.5905	Residuos	10	20	5.40871	21.2193	30.8247	0	30.8247
18	1.02725	34.5739	Residuos	10	20	5.42138	21.269	30.9612	0	30.9612
19	1.02725	34.5577	Residuos	10	20	5.4381	21.3346	31.1416	0	31.1416
20	1.02725	34.5267	Residuos	10	20	5.45714	21.4093	31.3469	0	31.3469
21	1.02725	34.4356	Residuos	10	20	5.47409	21.4758	31.5294	0	31.5294
22	1.02725	34.357	Residuos	10	20	5.49441	21.5555	31.7484	0	31.7484
23	1.02725	34.2784	Residuos	10	20	5.51628	21.6413	31.9841	0	31.9841
24	0.776736	20.5091	Sellado	65	29	17.4676	68.5285	6.36559	0	6.36559
25	0.776736	7.03421	Sellado	65	29	15.3193	60.1004	-8.83916	0	-8.83916

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

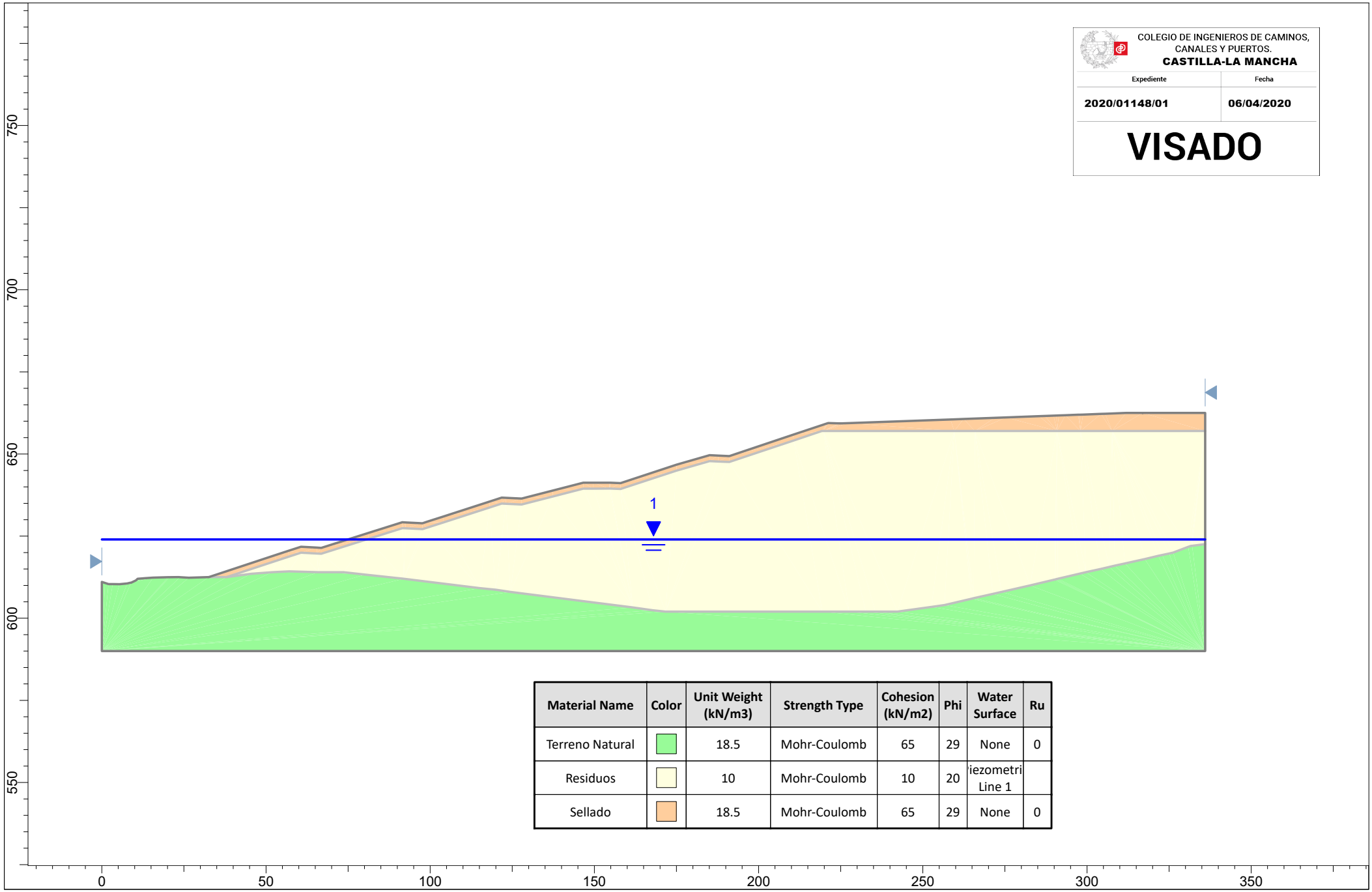
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

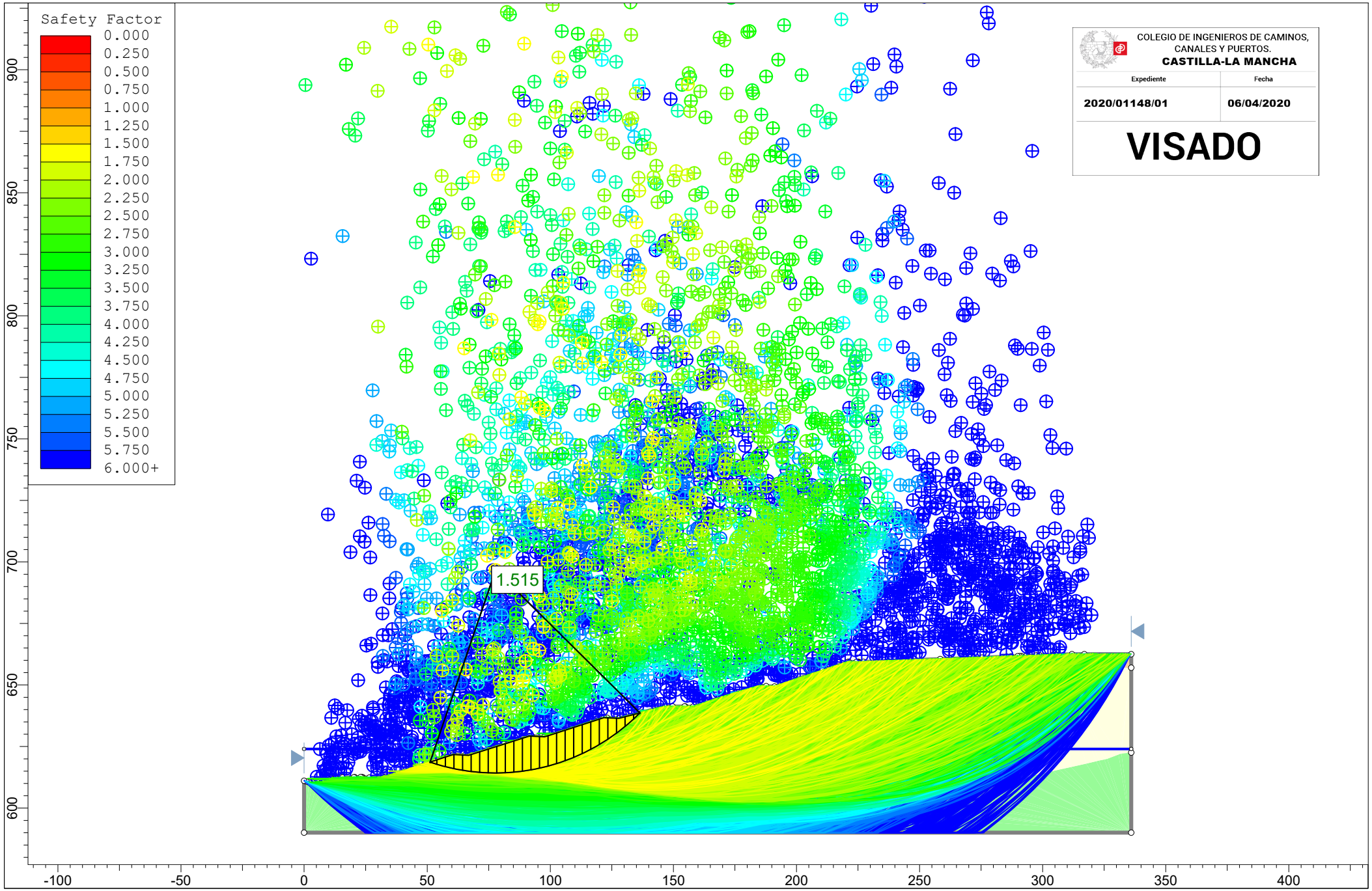
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



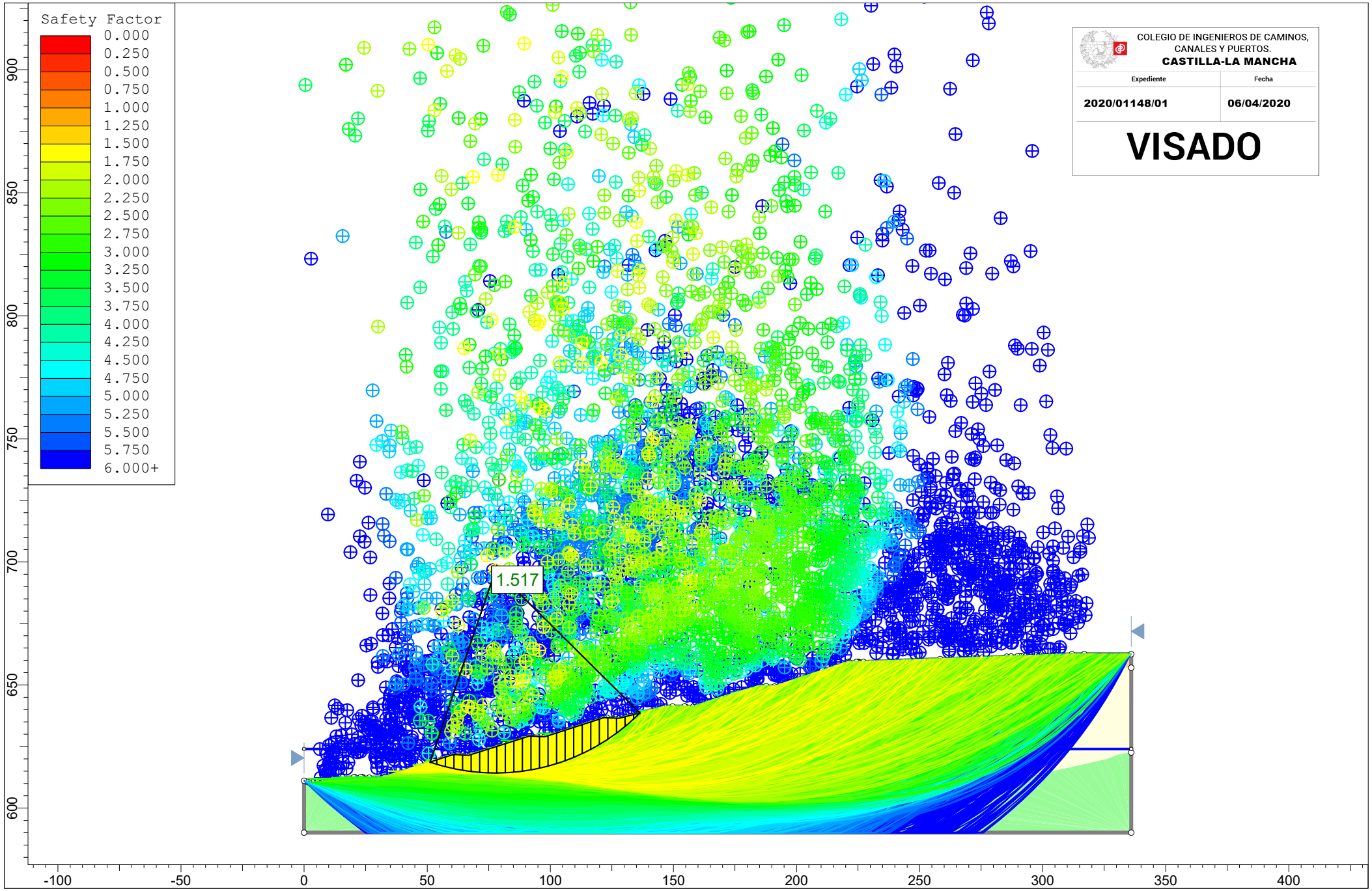
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	iezometri Line 1	
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Enabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1	None
Hu Value		1	
Ru Value	0		0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.515170
Center: 77.812, 696.729
Radius: 82.490
Left Slip Surface Endpoint: 51.154, 618.665
Right Slip Surface Endpoint: 136.368, 638.627
Resisting Moment=232366 kN-m
Driving Moment=153360 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 1.516920
Center: 77.812, 696.729
Radius: 82.490
Left Slip Surface Endpoint: 51.154, 618.665
Right Slip Surface Endpoint: 136.368, 638.627
Resisting Moment=232634 kN-m
Driving Moment=153360 kN-m
Resisting Horizontal Force=2557.48 kN
Driving Horizontal Force=1685.97 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4945
Number of Invalid Surfaces: 55

Error Codes:

Error Code -103 reported for 1 surface
Error Code -106 reported for 20 surfaces
Error Code -107 reported for 6 surfaces
Error Code -108 reported for 28 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4859
Number of Invalid Surfaces: 141

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Codes:

Error Code -103 reported for 1 surface
Error Code -106 reported for 20 surfaces
Error Code -107 reported for 6 surfaces
Error Code -108 reported for 91 surfaces
Error Code -111 reported for 23 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.51517

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.77555	46.4152	Sellado	65	29	55.5524	84.1713	34.5862	0	34.5862
2	3.47378	152.612	Residuos	10	20	1.42987	2.16649	44.3308	65.8531	-21.5223
3	3.47378	222.262	Residuos	10	20	4.29797	6.51216	64.9808	74.5637	-9.58285
4	3.47378	260.757	Residuos	10	20	5.23697	7.9349	76.0453	81.719	-5.67366
5	3.47378	276.199	Residuos	10	20	4.88217	7.39732	80.2103	87.361	-7.15069
6	3.47378	317.932	Residuos	10	20	6.76361	10.248	92.2028	91.5214	0.681369
7	3.47378	365.611	Residuos	10	20	9.37905	14.2109	105.793	94.2233	11.5693
8	3.47378	408.177	Residuos	10	20	11.9351	18.0837	117.691	95.4812	22.2097
9	3.47378	445.652	Residuos	10	20	14.4332	21.8687	127.911	95.3019	32.609
10	3.47378	477.943	Residuos	10	20	16.8681	25.5581	136.43	93.6844	42.7458
11	3.47378	505.062	Residuos	10	20	19.2435	29.1572	143.254	90.6201	52.6338
12	3.47378	526.303	Residuos	10	20	21.5161	32.6005	148.186	86.0923	62.0942
13	3.47378	513.998	Residuos	10	20	21.8659	33.1306	143.627	80.0759	63.5507
14	3.47378	485.306	Residuos	10	20	21.4781	32.543	134.473	72.5366	61.9363
15	3.47378	484.065	Residuos	10	20	23.2177	35.1788	132.608	63.43	69.1783
16	3.47378	484.842	Residuos	10	20	25.4008	38.4865	130.966	52.7001	78.2662
17	3.47378	479.847	Residuos	10	20	27.5305	41.7134	127.409	40.2774	87.1319
18	3.47378	468.577	Residuos	10	20	29.5895	44.8331	121.78	26.0765	95.7031
19	3.47378	450.638	Residuos	10	20	31.5703	47.8344	113.941	9.99215	103.949
20	3.47378	425.602	Residuos	10	20	31.7516	48.1091	104.704	0	104.704
21	3.47378	388.036	Residuos	10	20	29.0547	44.0228	93.4767	0	93.4767
22	3.47378	308.577	Residuos	10	20	23.9159	36.2367	72.0846	0	72.0846
23	3.47378	223.171	Residuos	10	20	18.5506	28.1073	49.7493	0	49.7493
24	3.47378	152.901	Residuos	10	20	14.1947	21.5074	31.6165	0	31.6165

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

25	2.54197	42.3238	Sellado	65	29	36.212	54.8674	-18.2796	0	-18.2796

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 1.51517

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.77555	46.4152	Sellado	65	29	55.5524	84.1713	34.5862	0	34.5862
2	3.47378	152.612	Residuos	10	20	1.42987	2.16649	44.3308	65.8531	-21.5223
3	3.47378	222.262	Residuos	10	20	4.29797	6.51216	64.9808	74.5637	-9.58285
4	3.47378	260.757	Residuos	10	20	5.23697	7.9349	76.0453	81.719	-5.67366
5	3.47378	276.199	Residuos	10	20	4.88217	7.39732	80.2103	87.361	-7.15069
6	3.47378	317.932	Residuos	10	20	6.76361	10.248	92.2028	91.5214	0.681369
7	3.47378	365.611	Residuos	10	20	9.37905	14.2109	105.793	94.2233	11.5693
8	3.47378	408.177	Residuos	10	20	11.9351	18.0837	117.691	95.4812	22.2097
9	3.47378	445.652	Residuos	10	20	14.4332	21.8687	127.911	95.3019	32.609
10	3.47378	477.943	Residuos	10	20	16.8681	25.5581	136.43	93.6844	42.7458
11	3.47378	505.062	Residuos	10	20	19.2435	29.1572	143.254	90.6201	52.6338
12	3.47378	526.303	Residuos	10	20	21.5161	32.6005	148.186	86.0923	62.0942
13	3.47378	513.998	Residuos	10	20	21.8659	33.1306	143.627	80.0759	63.5507
14	3.47378	485.306	Residuos	10	20	21.4781	32.543	134.473	72.5366	61.9363
15	3.47378	484.065	Residuos	10	20	23.2177	35.1788	132.608	63.43	69.1783
16	3.47378	484.842	Residuos	10	20	25.4008	38.4865	130.966	52.7001	78.2662
17	3.47378	479.847	Residuos	10	20	27.5305	41.7134	127.409	40.2774	87.1319
18	3.47378	468.577	Residuos	10	20	29.5895	44.8331	121.78	26.0765	95.7031
19	3.47378	450.638	Residuos	10	20	31.5703	47.8344	113.941	9.99215	103.949
20	3.47378	425.602	Residuos	10	20	31.7516	48.1091	104.704	0	104.704
21	3.47378	388.036	Residuos	10	20	29.0547	44.0228	93.4767	0	93.4767
22	3.47378	308.577	Residuos	10	20	23.9159	36.2367	72.0846	0	72.0846
23	3.47378	223.171	Residuos	10	20	18.5506	28.1073	49.7493	0	49.7493
24	3.47378	152.901	Residuos	10	20	14.1947	21.5074	31.6165	0	31.6165
25	2.54197	42.3238	Sellado	65	29	36.212	54.8674	-18.2796	0	-18.2796

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.51692

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.77555	46.4152	Sellado	65	29	55.8995	84.795	35.7111	0	35.7111
2	3.47378	152.612	Residuos	10	20	1.79969	2.72998	45.8789	65.8531	-19.9742
3	3.47378	222.262	Residuos	10	20	4.85734	7.36819	67.3328	74.5637	-7.23089
4	3.47378	260.757	Residuos	10	20	5.95022	9.02601	79.0431	81.719	-2.6759
5	3.47378	276.199	Residuos	10	20	5.66011	8.58594	83.4758	87.361	-3.88519
6	3.47378	317.932	Residuos	10	20	7.60792	11.5406	95.7542	91.5214	4.23277
7	3.47378	365.611	Residuos	10	20	10.2517	15.5509	109.474	94.2233	15.251
8	3.47378	408.177	Residuos	10	20	12.7649	19.3633	121.207	95.4812	25.7256
9	3.47378	445.652	Residuos	10	20	15.1471	22.977	130.956	95.3019	35.6539
10	3.47378	477.943	Residuos	10	20	17.4002	26.3947	138.729	93.6844	45.0442
11	3.47378	505.062	Residuos	10	20	19.5422	29.6439	144.591	90.6201	53.9714
12	3.47378	526.303	Residuos	10	20	21.5496	32.689	148.43	86.0923	62.3374
13	3.47378	513.998	Residuos	10	20	21.6182	32.7931	142.699	80.0759	62.6235
14	3.47378	485.306	Residuos	10	20	20.9899	31.84	132.541	72.5366	60.0049
15	3.47378	484.065	Residuos	10	20	22.5406	34.1923	129.898	63.43	66.4678

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

16	3.47378	484.842	Residuos	10	20	24.5865	37.2957	127.695	52.7001	74.9945
17	3.47378	479.847	Residuos	10	20	26.644	40.4168	123.847	40.2774	83.5694
18	3.47378	468.577	Residuos	10	20	28.7026	43.5396	118.226	26.0765	92.1492
19	3.47378	450.638	Residuos	10	20	30.755	46.6528	110.695	9.99215	100.703
20	3.47378	425.602	Residuos	10	20	31.0353	47.078	101.871	0	101.871
21	3.47378	388.036	Residuos	10	20	28.4648	43.1788	91.158	0	91.158
22	3.47378	308.577	Residuos	10	20	23.5548	35.7308	70.6947	0	70.6947
23	3.47378	223.171	Residuos	10	20	18.419	27.9401	49.2902	0	49.2902
24	3.47378	152.901	Residuos	10	20	14.2322	21.5891	31.8408	0	31.8408
25	2.54197	42.3238	Sellado	65	29	36.3576	55.1515	-17.7671	0	-17.7671

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.51692

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.77555	46.4152	Sellado	65	29	55.8995	84.795	35.7111	0	35.7111
2	3.47378	152.612	Residuos	10	20	1.79969	2.72998	45.8789	65.8531	-19.9742
3	3.47378	222.262	Residuos	10	20	4.85734	7.36819	67.3328	74.5637	-7.23089
4	3.47378	260.757	Residuos	10	20	5.95022	9.02601	79.0431	81.719	-2.6759
5	3.47378	276.199	Residuos	10	20	5.66011	8.58594	83.4758	87.361	-3.88519
6	3.47378	317.932	Residuos	10	20	7.60792	11.5406	95.7542	91.5214	4.23277
7	3.47378	365.611	Residuos	10	20	10.2517	15.5509	109.474	94.2233	15.251
8	3.47378	408.177	Residuos	10	20	12.7649	19.3633	121.207	95.4812	25.7256
9	3.47378	445.652	Residuos	10	20	15.1471	22.977	130.956	95.3019	35.6539
10	3.47378	477.943	Residuos	10	20	17.4002	26.3947	138.729	93.6844	45.0442
11	3.47378	505.062	Residuos	10	20	19.5422	29.6439	144.591	90.6201	53.9714
12	3.47378	526.303	Residuos	10	20	21.5496	32.689	148.43	86.0923	62.3374
13	3.47378	513.998	Residuos	10	20	21.6182	32.7931	142.699	80.0759	62.6235
14	3.47378	485.306	Residuos	10	20	20.9899	31.84	132.541	72.5366	60.0049
15	3.47378	484.065	Residuos	10	20	22.5406	34.1923	129.898	63.43	66.4678
16	3.47378	484.842	Residuos	10	20	24.5865	37.2957	127.695	52.7001	74.9945
17	3.47378	479.847	Residuos	10	20	26.644	40.4168	123.847	40.2774	83.5694
18	3.47378	468.577	Residuos	10	20	28.7026	43.5396	118.226	26.0765	92.1492
19	3.47378	450.638	Residuos	10	20	30.755	46.6528	110.695	9.99215	100.703
20	3.47378	425.602	Residuos	10	20	31.0353	47.078	101.871	0	101.871
21	3.47378	388.036	Residuos	10	20	28.4648	43.1788	91.158	0	91.158
22	3.47378	308.577	Residuos	10	20	23.5548	35.7308	70.6947	0	70.6947
23	3.47378	223.171	Residuos	10	20	18.419	27.9401	49.2902	0	49.2902
24	3.47378	152.901	Residuos	10	20	14.2322	21.5891	31.8408	0	31.8408
25	2.54197	42.3238	Sellado	65	29	36.3576	55.1515	-17.7671	0	-17.7671

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

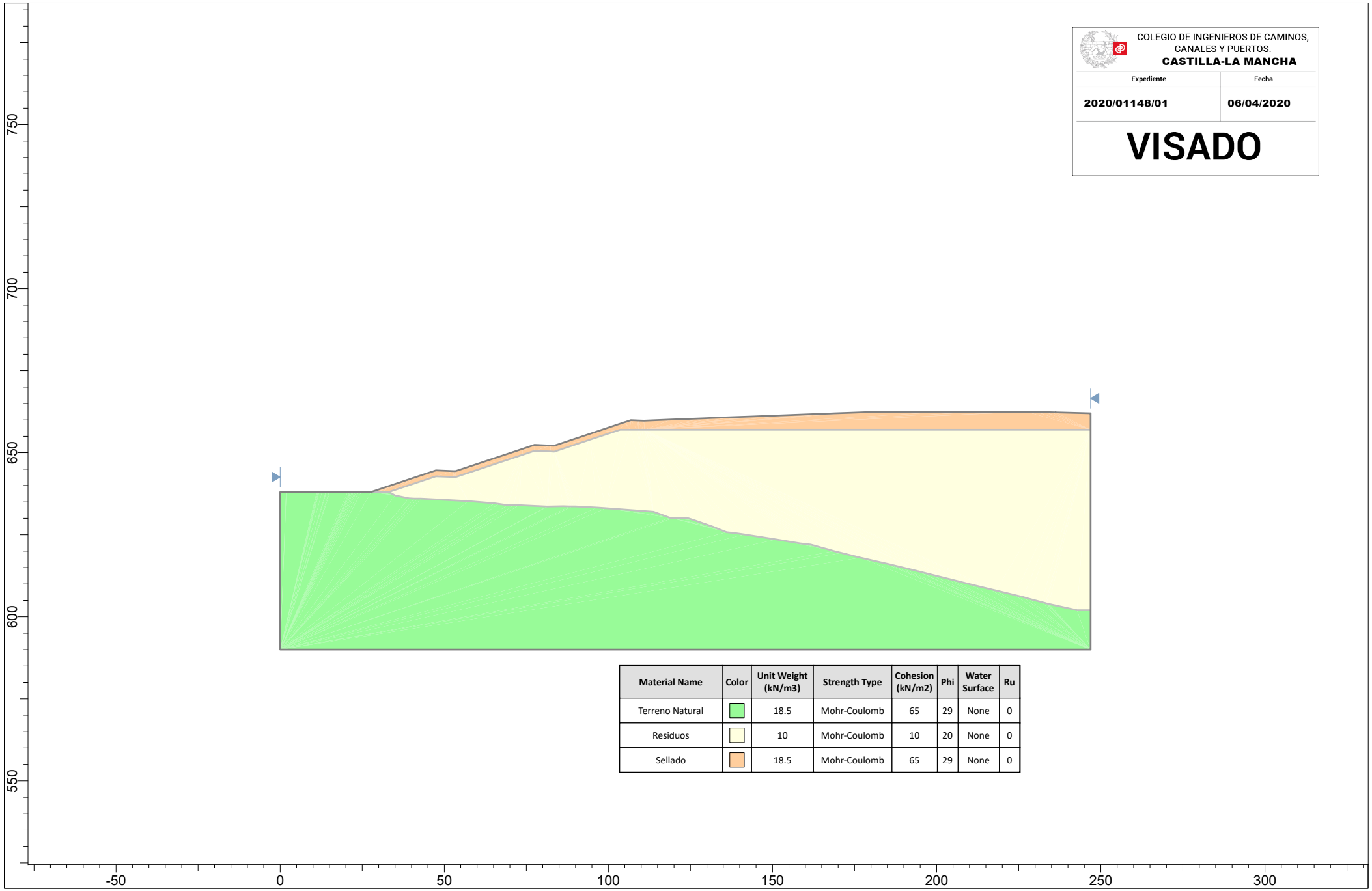
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

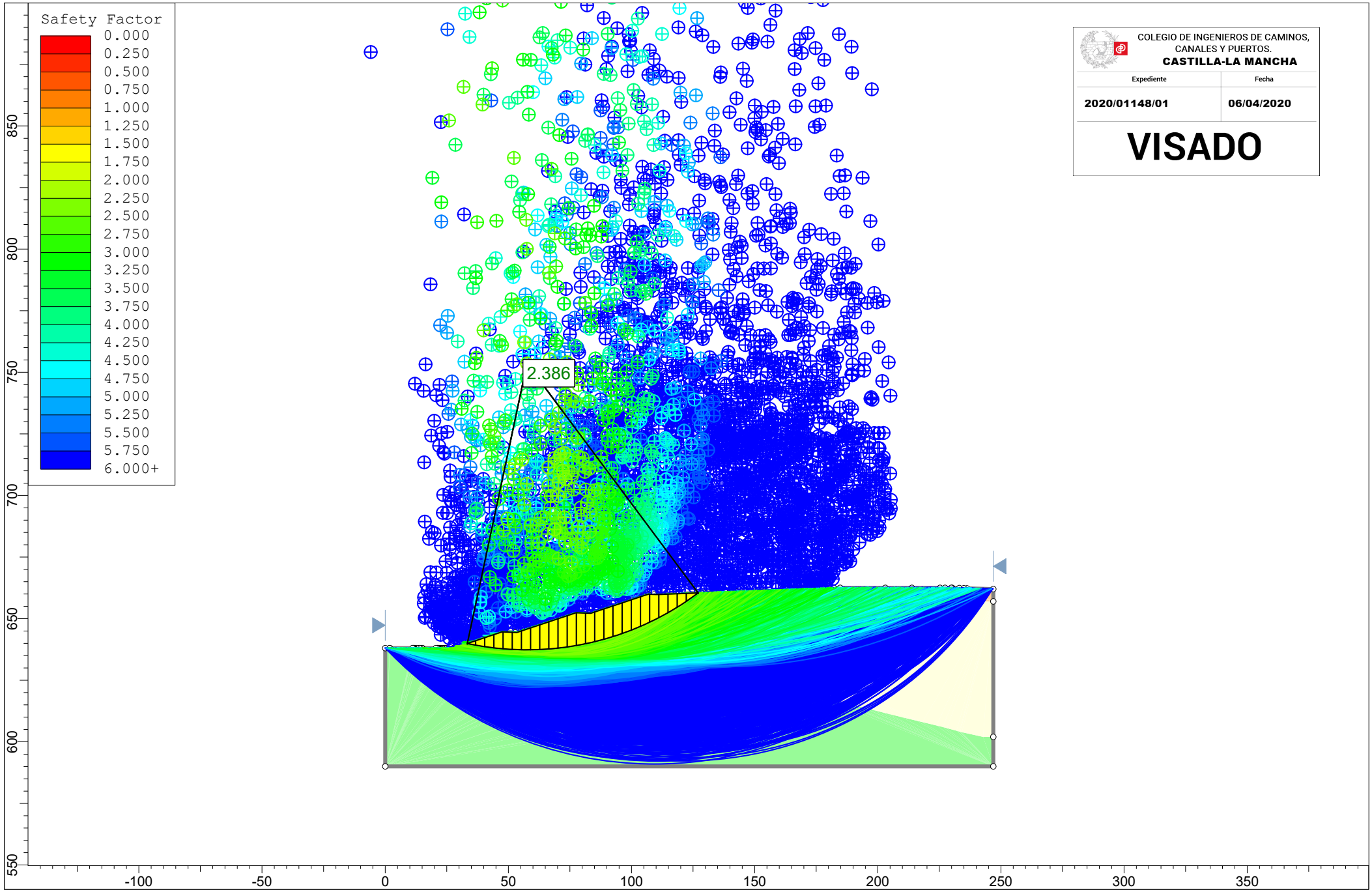
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



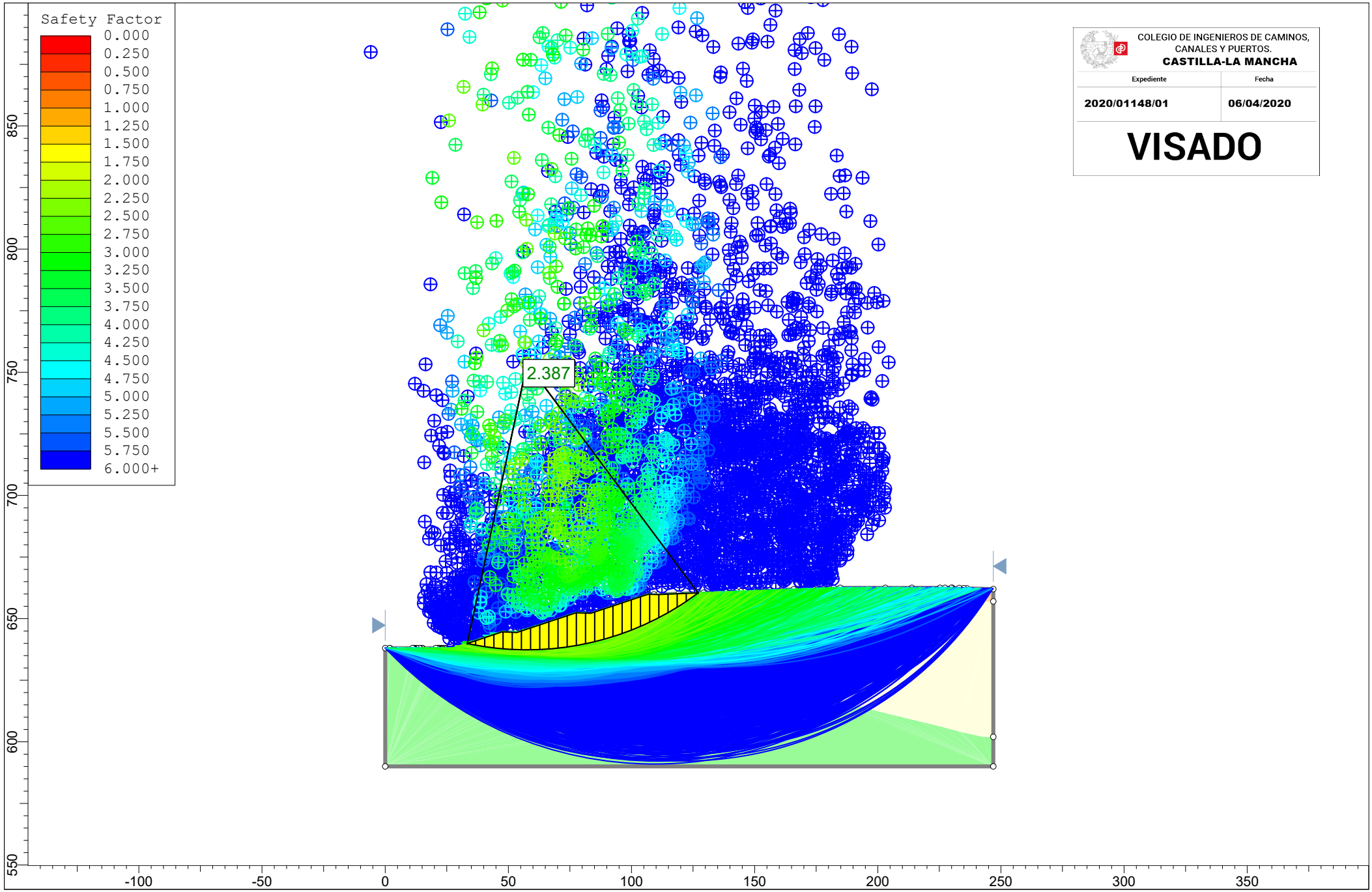
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Enabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 2.386160
Center: 57.579, 753.555
Radius: 116.213
Left Slip Surface Endpoint: 33.316, 639.903
Right Slip Surface Endpoint: 127.078, 660.414
Resisting Moment=593515 kN-m
Driving Moment=248732 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 2.387060
Center: 57.579, 753.555
Radius: 116.213
Left Slip Surface Endpoint: 33.316, 639.903
Right Slip Surface Endpoint: 127.078, 660.414
Resisting Moment=593739 kN-m
Driving Moment=248732 kN-m
Resisting Horizontal Force=4839.17 kN
Driving Horizontal Force=2027.25 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4898
Number of Invalid Surfaces: 102

Error Codes:

Error Code -106 reported for 18 surfaces
Error Code -107 reported for 7 surfaces
Error Code -108 reported for 77 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4790
Number of Invalid Surfaces: 210

Error Codes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Error Code -106 reported for 18 surfaces
Error Code -107 reported for 7 surfaces
Error Code -108 reported for 176 surfaces
Error Code -111 reported for 9 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.38616

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.38775	56.4098	Sellado	65	29	32.6051	77.8009	23.0935	0	23.0935
2	3.7195	158.402	Residuos	10	20	10.9636	26.1609	44.4019	0	44.4019
3	3.7195	225.182	Residuos	10	20	13.7024	32.696	62.3567	0	62.3567
4	3.7195	287.108	Residuos	10	20	16.212	38.6844	78.8098	0	78.8098
5	3.7195	313.678	Residuos	10	20	17.2323	41.1191	85.499	0	85.499
6	3.7195	321.655	Residuos	10	20	17.4764	41.7016	87.0994	0	87.0994
7	3.7195	363.913	Residuos	10	20	19.1251	45.6356	97.9079	0	97.9079
8	3.7195	408.308	Residuos	10	20	20.845	49.7396	109.184	0	109.184
9	3.7195	448.266	Residuos	10	20	22.3678	53.3731	119.167	0	119.167
10	3.7195	483.769	Residuos	10	20	23.695	56.5401	127.868	0	127.868
11	3.7195	514.784	Residuos	10	20	24.8278	59.243	135.294	0	135.294
12	3.7195	541.237	Residuos	10	20	25.7653	61.4802	141.44	0	141.44
13	3.7195	535.247	Residuos	10	20	25.399	60.6061	139.039	0	139.039
14	3.7195	505.534	Residuos	10	20	24.0935	57.4909	130.48	0	130.48
15	3.7195	509.483	Residuos	10	20	24.1261	57.5687	130.694	0	130.694
16	3.7195	517	Residuos	10	20	24.2952	57.9722	131.802	0	131.802
17	3.7195	519.523	Residuos	10	20	24.2638	57.8972	131.596	0	131.596
18	3.7195	517.074	Residuos	10	20	24.0353	57.352	130.099	0	130.099
19	3.7195	509.297	Residuos	10	20	23.5986	56.3101	127.236	0	127.236
20	3.7195	515.398	Residuos	10	20	23.6936	56.5368	127.859	0	127.859
21	3.7195	474.57	Residuos	10	20	21.9913	52.4747	116.698	0	116.698
22	3.7195	404.036	Residuos	10	20	19.1776	45.7608	98.252	0	98.252
23	3.7195	335.986	Residuos	10	20	16.487	39.3406	80.6127	0	80.6127
24	3.7195	260.959	Residuos	10	20	13.5657	32.3699	61.4608	0	61.4608
25	4.82665	143.8	Sellado	65	29	29.3491	70.0317	9.07738	0	9.07738

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 2.38616

Slice	Width	Weight	Base	Base	Base Friction	Shear	Shear	Base Normal	Pore	Effective Normal

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Number	[m]	[kN]	Material	[kPa]	Angle [degrees]	[kPa]	[kPa]	Stress [kPa]	[kPa]	Stress [kPa]
1	3.38775	56.4098	Sellado	65	29	32.6051	77.8009	23.0935	0	23.0935
2	3.7195	158.402	Residuos	10	20	10.9636	26.1609	44.4019	0	44.4019
3	3.7195	225.182	Residuos	10	20	13.7024	32.696	62.3567	0	62.3567
4	3.7195	287.108	Residuos	10	20	16.212	38.6844	78.8098	0	78.8098
5	3.7195	313.678	Residuos	10	20	17.2323	41.1191	85.499	0	85.499
6	3.7195	321.655	Residuos	10	20	17.4764	41.7016	87.0994	0	87.0994
7	3.7195	363.913	Residuos	10	20	19.1251	45.6356	97.9079	0	97.9079
8	3.7195	408.308	Residuos	10	20	20.845	49.7396	109.184	0	109.184
9	3.7195	448.266	Residuos	10	20	22.3678	53.3731	119.167	0	119.167
10	3.7195	483.769	Residuos	10	20	23.695	56.5401	127.868	0	127.868
11	3.7195	514.784	Residuos	10	20	24.8278	59.243	135.294	0	135.294
12	3.7195	541.237	Residuos	10	20	25.7653	61.4802	141.44	0	141.44
13	3.7195	535.247	Residuos	10	20	25.399	60.6061	139.039	0	139.039
14	3.7195	505.534	Residuos	10	20	24.0935	57.4909	130.48	0	130.48
15	3.7195	509.483	Residuos	10	20	24.1261	57.5687	130.694	0	130.694
16	3.7195	517	Residuos	10	20	24.2952	57.9722	131.802	0	131.802
17	3.7195	519.523	Residuos	10	20	24.2638	57.8972	131.596	0	131.596
18	3.7195	517.074	Residuos	10	20	24.0353	57.352	130.099	0	130.099
19	3.7195	509.297	Residuos	10	20	23.5986	56.3101	127.236	0	127.236
20	3.7195	515.398	Residuos	10	20	23.6936	56.5368	127.859	0	127.859
21	3.7195	474.57	Residuos	10	20	21.9913	52.4747	116.698	0	116.698
22	3.7195	404.036	Residuos	10	20	19.1776	45.7608	98.252	0	98.252
23	3.7195	335.986	Residuos	10	20	16.487	39.3406	80.6127	0	80.6127
24	3.7195	260.959	Residuos	10	20	13.5657	32.3699	61.4608	0	61.4608
25	4.82665	143.8	Sellado	65	29	29.3491	70.0317	9.07738	0	9.07738

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.38706

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.38775	56.4098	Sellado	65	29	32.8111	78.3221	24.0336	0	24.0336
2	3.7195	158.402	Residuos	10	20	11.242	26.8354	46.2548	0	46.2548
3	3.7195	225.182	Residuos	10	20	14.1653	33.8134	65.4267	0	65.4267
4	3.7195	287.108	Residuos	10	20	16.8644	40.2564	83.1289	0	83.1289
5	3.7195	313.678	Residuos	10	20	18.0158	43.0049	90.6802	0	90.6802
6	3.7195	321.655	Residuos	10	20	18.3226	43.7372	92.6923	0	92.6923
7	3.7195	363.913	Residuos	10	20	20.0145	47.7757	103.788	0	103.788
8	3.7195	408.308	Residuos	10	20	21.7204	51.848	114.977	0	114.977
9	3.7195	448.266	Residuos	10	20	23.1629	55.2912	124.437	0	124.437
10	3.7195	483.769	Residuos	10	20	24.3469	58.1175	132.202	0	132.202
11	3.7195	514.784	Residuos	10	20	25.2829	60.3519	138.341	0	138.341
12	3.7195	541.237	Residuos	10	20	25.9844	62.0264	142.941	0	142.941
13	3.7195	535.247	Residuos	10	20	25.3691	60.5576	138.906	0	138.906
14	3.7195	505.534	Residuos	10	20	23.8368	56.8999	128.856	0	128.856
15	3.7195	509.483	Residuos	10	20	23.6473	56.4475	127.614	0	127.614
16	3.7195	517	Residuos	10	20	23.6188	56.3794	127.426	0	127.426
17	3.7195	519.523	Residuos	10	20	23.4339	55.9382	126.214	0	126.214
18	3.7195	517.074	Residuos	10	20	23.108	55.1603	124.077	0	124.077
19	3.7195	509.297	Residuos	10	20	22.6389	54.0405	121	0	121

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

20	3.7195	515.398	Residuos	10	20	22.7451	54.294	121.697	0	121.697
21	3.7195	474.57	Residuos	10	20	21.1838	50.5669	111.457	0	111.457
22	3.7195	404.036	Residuos	10	20	18.594	44.3849	94.4719	0	94.4719
23	3.7195	335.986	Residuos	10	20	16.1402	38.5276	78.3789	0	78.3789
24	3.7195	260.959	Residuos	10	20	13.4524	32.1117	60.7513	0	60.7513
25	4.82665	143.8	Sellado	65	29	29.4824	70.3763	9.69906	0	9.69906

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.38706

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	3.38775	56.4098	Sellado	65	29	32.8111	78.3221	24.0336	0	24.0336
2	3.7195	158.402	Residuos	10	20	11.242	26.8354	46.2548	0	46.2548
3	3.7195	225.182	Residuos	10	20	14.1653	33.8134	65.4267	0	65.4267
4	3.7195	287.108	Residuos	10	20	16.8644	40.2564	83.1289	0	83.1289
5	3.7195	313.678	Residuos	10	20	18.0158	43.0049	90.6802	0	90.6802
6	3.7195	321.655	Residuos	10	20	18.3226	43.7372	92.6923	0	92.6923
7	3.7195	363.913	Residuos	10	20	20.0145	47.7757	103.788	0	103.788
8	3.7195	408.308	Residuos	10	20	21.7204	51.848	114.977	0	114.977
9	3.7195	448.266	Residuos	10	20	23.1629	55.2912	124.437	0	124.437
10	3.7195	483.769	Residuos	10	20	24.3469	58.1175	132.202	0	132.202
11	3.7195	514.784	Residuos	10	20	25.2829	60.3519	138.341	0	138.341
12	3.7195	541.237	Residuos	10	20	25.9844	62.0264	142.941	0	142.941
13	3.7195	535.247	Residuos	10	20	25.3691	60.5576	138.906	0	138.906
14	3.7195	505.534	Residuos	10	20	23.8368	56.8999	128.856	0	128.856
15	3.7195	509.483	Residuos	10	20	23.6473	56.4475	127.614	0	127.614
16	3.7195	517	Residuos	10	20	23.6188	56.3794	127.426	0	127.426
17	3.7195	519.523	Residuos	10	20	23.4339	55.9382	126.214	0	126.214
18	3.7195	517.074	Residuos	10	20	23.108	55.1603	124.077	0	124.077
19	3.7195	509.297	Residuos	10	20	22.6389	54.0405	121	0	121
20	3.7195	515.398	Residuos	10	20	22.7451	54.294	121.697	0	121.697
21	3.7195	474.57	Residuos	10	20	21.1838	50.5669	111.457	0	111.457
22	3.7195	404.036	Residuos	10	20	18.594	44.3849	94.4719	0	94.4719
23	3.7195	335.986	Residuos	10	20	16.1402	38.5276	78.3789	0	78.3789
24	3.7195	260.959	Residuos	10	20	13.4524	32.1117	60.7513	0	60.7513
25	4.82665	143.8	Sellado	65	29	29.4824	70.3763	9.69906	0	9.69906

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

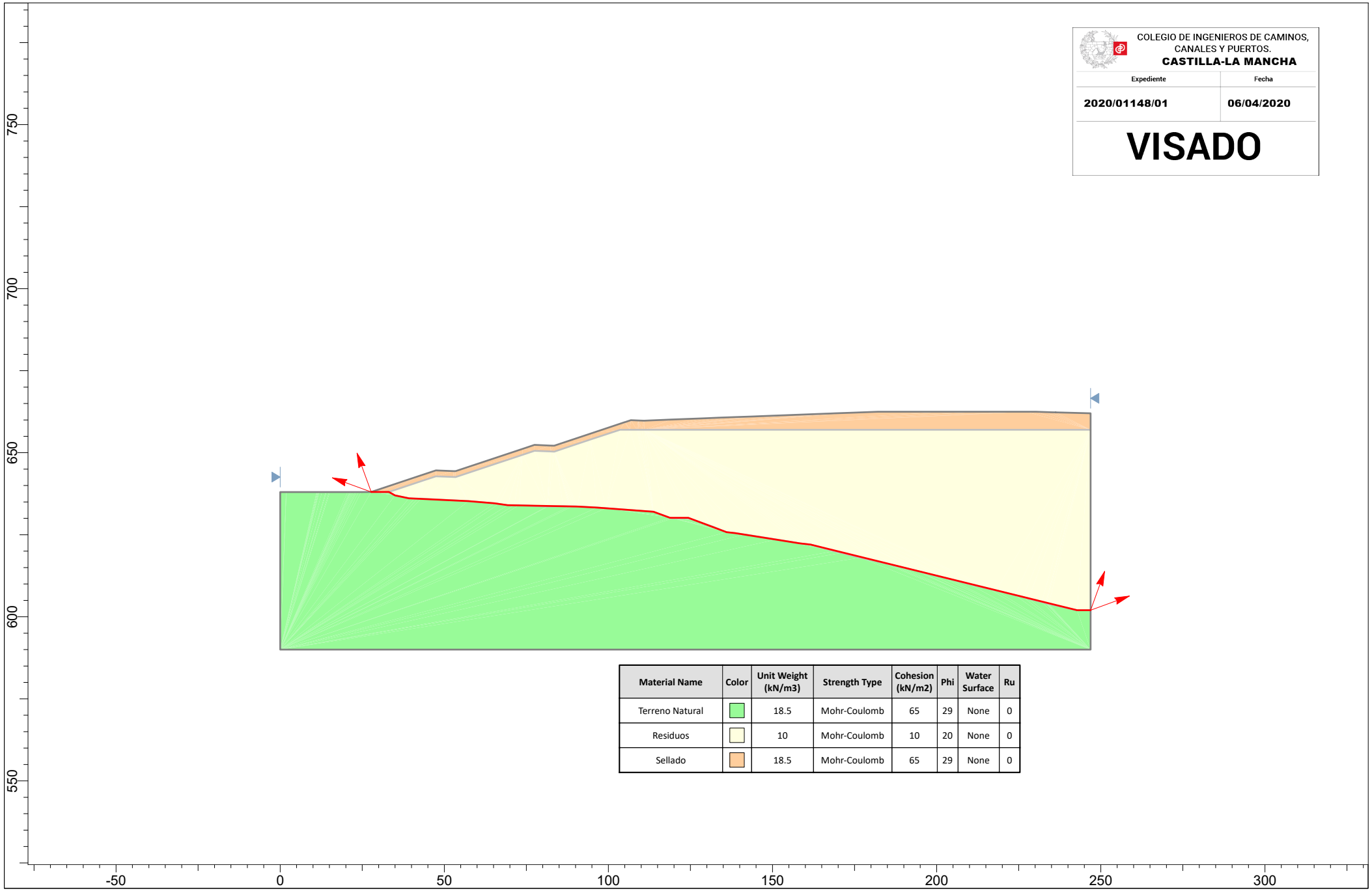
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

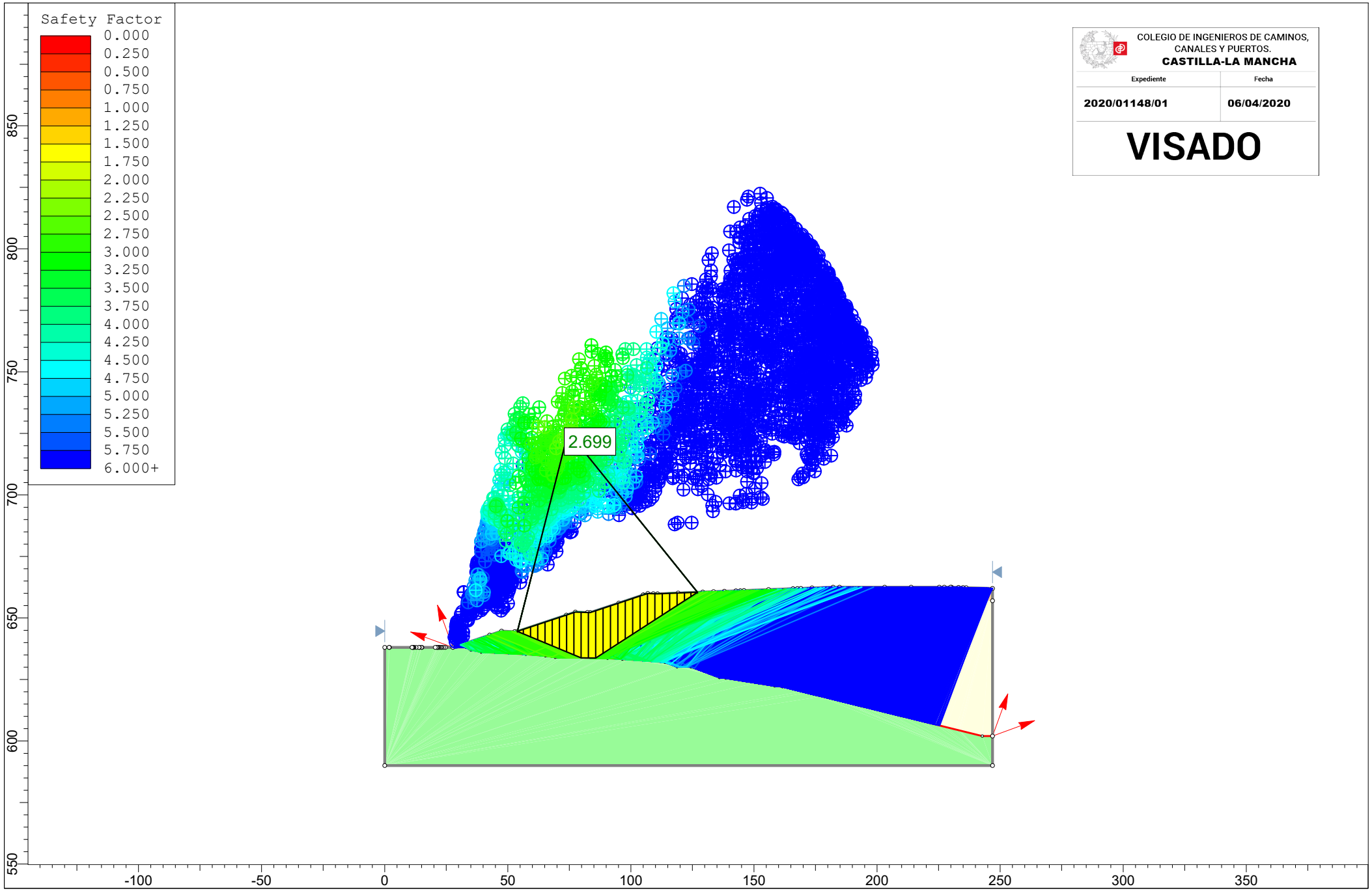
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



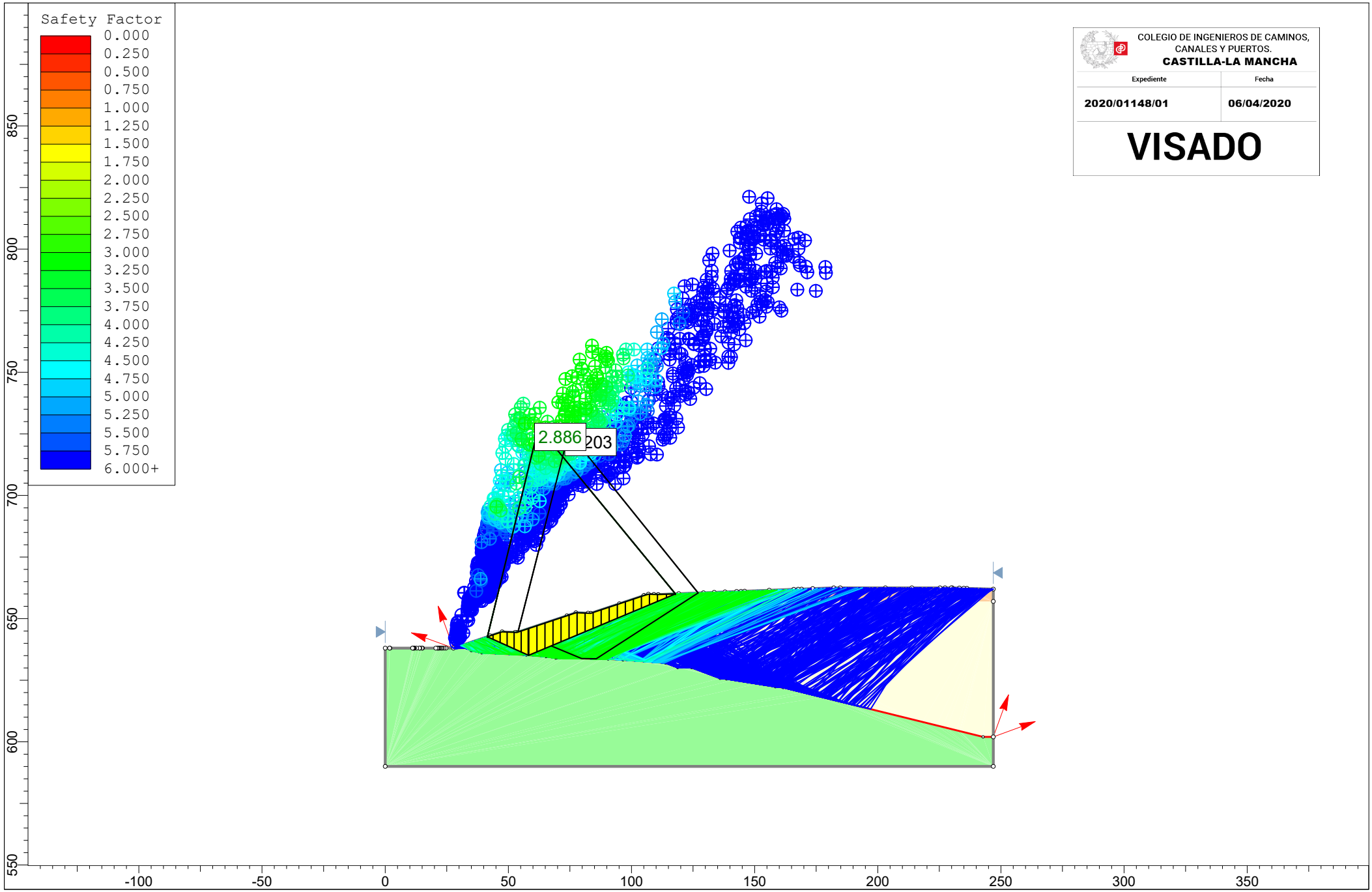
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, C. Y P. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 2.698650
Axis Location: 74.587, 725.610
Left Slip Surface Endpoint: 53.903, 644.526
Right Slip Surface Endpoint: 127.044, 660.413
Resisting Moment=426941 kN-m
Driving Moment=158206 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 2.885990
Axis Location: 62.254, 727.664
Left Slip Surface Endpoint: 41.502, 642.632
Right Slip Surface Endpoint: 117.828, 660.044
Resisting Moment=315543 kN-m
Driving Moment=109336 kN-m
Resisting Horizontal Force=3444.72 kN
Driving Horizontal Force=1193.6 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 3845
Number of Invalid Surfaces: 1155

Error Codes:

Error Code -107 reported for 581 surfaces
Error Code -108 reported for 574 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 1517
Number of Invalid Surfaces: 3483

Error Codes:

Error Code -107 reported for 581 surfaces
Error Code -108 reported for 1770 surfaces
Error Code -111 reported for 1132 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 2.69865

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.40678	40.0729	Sellado	65	29	30.0664	81.1387	29.115	0	29.115
2	2.9327	129.821	Residuos	10	20	10.2489	27.6582	48.5157	0	48.5157
3	2.9327	194.144	Residuos	10	20	13.3823	36.1141	71.7478	0	71.7478
4	2.9327	258.468	Residuos	10	20	16.5157	44.57	94.9803	0	94.9803
5	2.9327	322.791	Residuos	10	20	19.649	53.0258	118.212	0	118.212
6	2.9327	387.115	Residuos	10	20	22.7824	61.4817	141.445	0	141.445
7	2.9327	451.438	Residuos	10	20	25.9157	69.9375	164.677	0	164.677
8	2.9327	515.773	Residuos	10	20	29.0497	78.3949	187.913	0	187.913
9	2.9327	570.19	Residuos	10	20	31.7004	85.5484	207.568	0	207.568
10	2.95799	591.183	Residuos	10	20	30.7396	82.9554	200.443	0	200.443
11	2.95799	598.551	Residuos	10	20	31.0764	83.8643	202.94	0	202.94
12	3.00629	608.807	Residuos	10	20	28.5319	76.9977	184.075	0	184.075
13	3.00629	580.52	Residuos	10	20	27.3646	73.8475	175.42	0	175.42
14	3.00629	552.233	Residuos	10	20	26.1973	70.6974	166.765	0	166.765
15	3.00629	524.063	Residuos	10	20	25.0348	67.5602	158.145	0	158.145
16	3.00629	495.967	Residuos	10	20	23.8754	64.4314	149.549	0	149.549
17	3.00629	467.921	Residuos	10	20	22.7181	61.3081	140.968	0	140.968
18	3.00629	453.942	Residuos	10	20	22.1412	59.7513	136.69	0	136.69
19	3.00629	422.245	Residuos	10	20	20.8332	56.2214	126.992	0	126.992
20	3.00629	359.846	Residuos	10	20	18.2582	49.2724	107.9	0	107.9
21	3.00629	307.249	Residuos	10	20	16.0876	43.4149	91.8066	0	91.8066
22	3.00629	255.583	Residuos	10	20	13.9555	37.6611	75.9983	0	75.9983
23	3.00629	203.9	Residuos	10	20	11.8228	31.9055	60.1849	0	60.1849
24	2.64057	117.289	Sellado	65	29	29.3184	79.1201	25.4733	0	25.4733
25	2.64057	39.0962	Sellado	65	29	23.9487	64.6292	-0.668954	0	-0.668954

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 2.88599

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.29761	38.2563	Sellado	65	29	28.3215	81.7356	30.1919	0	30.1919
2	2.85011	126.733	Residuos	10	20	9.90877	28.5966	51.0936	0	51.0936
3	2.85011	182.567	Residuos	10	20	12.8401	37.0563	74.3365	0	74.3365
4	2.85011	217.095	Residuos	10	20	14.8253	42.7857	90.078	0	90.078
5	2.85011	256.083	Residuos	10	20	17.0877	49.315	108.017	0	108.017
6	2.85011	317.43	Residuos	10	20	20.5317	59.2544	135.326	0	135.326

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

7	0.28059	34.5469	Terreno Natural	65	29	49.5653	143.045	140.797	0	140.797
8	3.26374	399.225	Residuos	10	20	18.0642	52.1331	115.76	0	115.76
9	3.26374	390.18	Residuos	10	20	17.5444	50.633	111.638	0	111.638
10	3.26374	381.135	Residuos	10	20	17.0513	49.21	107.729	0	107.729
11	3.26374	372.09	Residuos	10	20	16.5872	47.8705	104.048	0	104.048
12	3.26374	363.046	Residuos	10	20	16.1534	46.6185	100.609	0	100.609
13	3.26374	353.646	Residuos	10	20	15.7379	45.4195	97.3142	0	97.3142
14	3.26374	319.655	Residuos	10	20	14.4978	41.8405	87.4812	0	87.4812
15	3.26374	272.628	Residuos	10	20	12.8311	37.0303	74.2651	0	74.2651
16	3.26374	253.787	Residuos	10	20	12.1655	35.1096	68.9879	0	68.9879
17	3.26374	244.729	Residuos	10	20	11.8593	34.2257	66.5598	0	66.5598
18	3.26374	235.672	Residuos	10	20	11.5698	33.3903	64.2642	0	64.2642
19	3.26374	226.718	Residuos	10	20	11.2981	32.6063	62.1105	0	62.1105
20	3.26374	217.886	Residuos	10	20	11.0423	31.868	60.082	0	60.082
21	3.26374	209.388	Residuos	10	20	10.8069	31.1886	58.2153	0	58.2153
22	3.26374	218.804	Residuos	10	20	11.2197	32.3799	61.4883	0	61.4883
23	3.26374	193.775	Residuos	10	20	10.4042	30.0265	55.0222	0	55.0222
24	3.63871	138.933	Sellado	65	29	27.9187	80.5731	28.0946	0	28.0946
25	3.63871	46.2874	Sellado	65	29	23.2252	67.0277	3.65807	0	3.65807

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

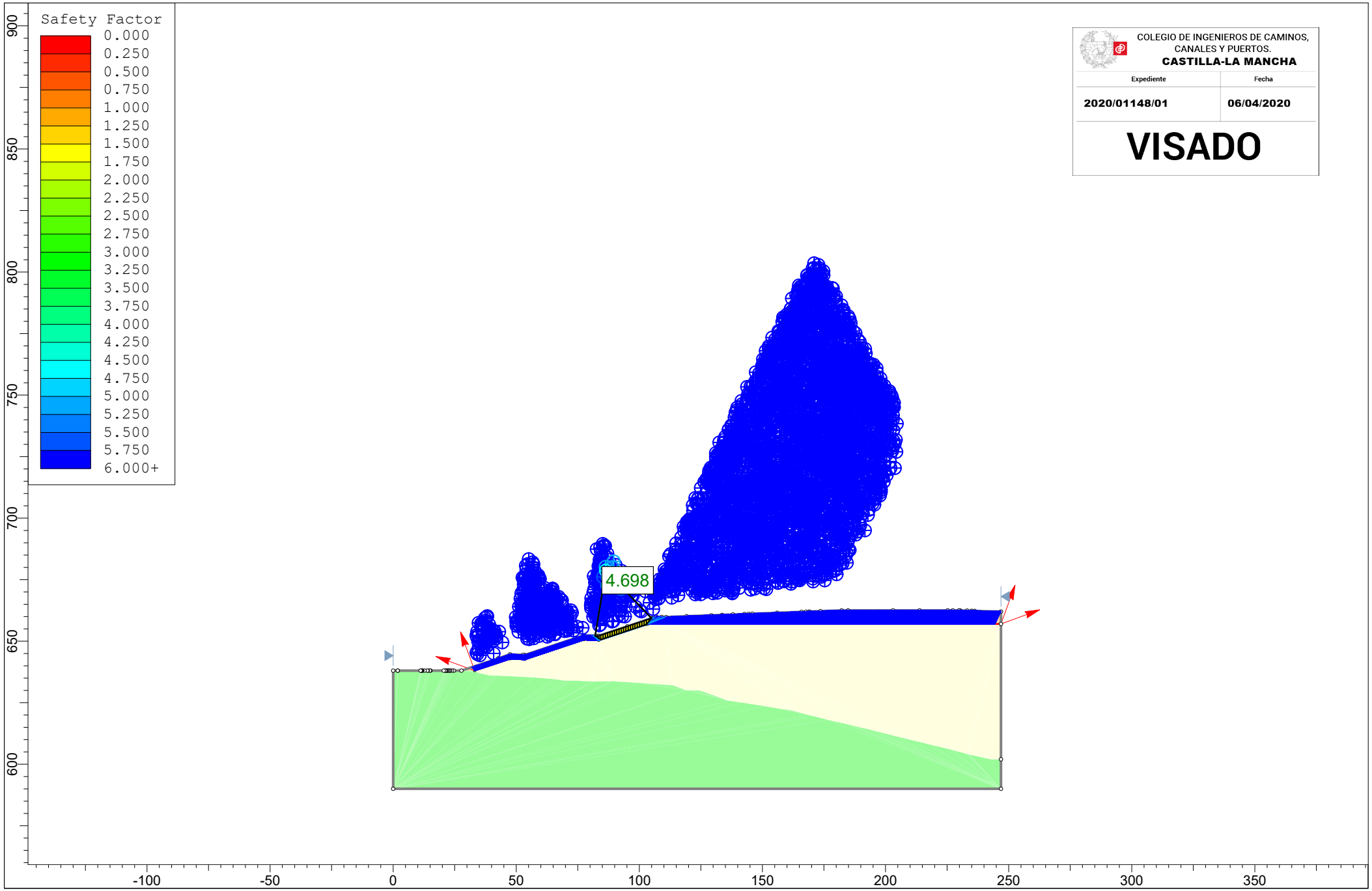
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



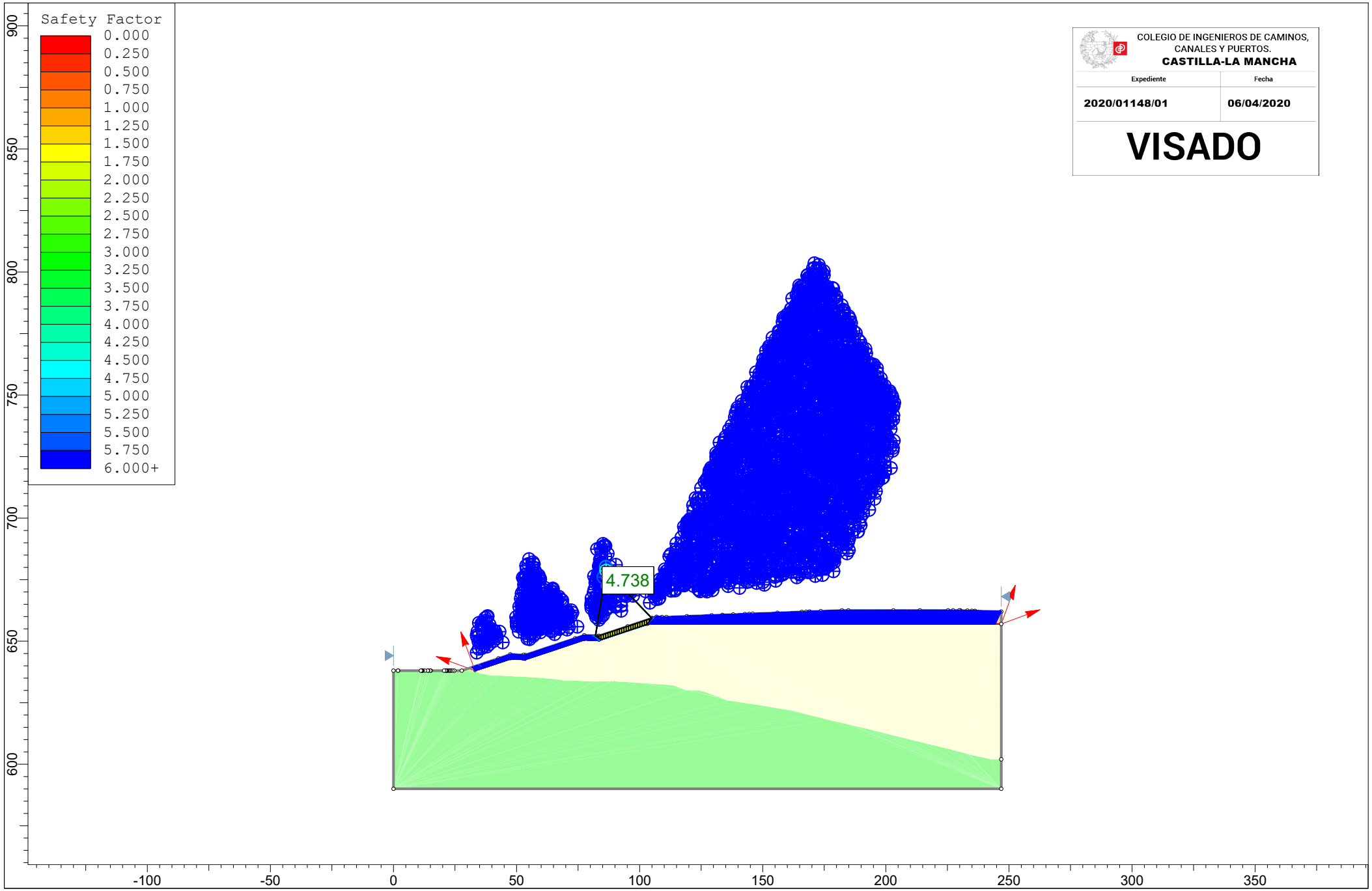
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	None	0
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Non-Circular Block Search
Number of Surfaces: 5000
Pseudo-Random Surfaces: Enabled
Convex Surfaces Only: Enabled
Left Projection Angle (Start Angle): 110
Left Projection Angle (End Angle): 160
Right Projection Angle (Start Angle): 20
Right Projection Angle (End Angle): 70
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Material Properties

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 4.697610
Axis Location: 86.398, 678.647
Left Slip Surface Endpoint: 82.045, 652.197
Right Slip Surface Endpoint: 104.946, 659.295
Resisting Moment=21992.8 kN-m
Driving Moment=4681.69 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 4.737610
Axis Location: 86.398, 678.647
Left Slip Surface Endpoint: 82.045, 652.197
Right Slip Surface Endpoint: 104.946, 659.295
Resisting Moment=22046.4 kN-m
Driving Moment=4653.48 kN-m
Resisting Horizontal Force=720.523 kN
Driving Horizontal Force=152.086 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 3675
Number of Invalid Surfaces: 1325

Error Codes:

Error Code -107 reported for 815 surfaces
Error Code -108 reported for 510 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 3498
Number of Invalid Surfaces: 1502

Error Codes:

Error Code -107 reported for 815 surfaces
Error Code -108 reported for 664 surfaces
Error Code -111 reported for 23 surfaces

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 4.69761

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.765286	3.481	Sellado	65	29	15.6329	73.4372	15.2211	0	15.2211
2	0.765286	10.4846	Sellado	65	29	16.8074	78.9545	25.1745	0	25.1745
3	0.765286	19.9985	Sellado	65	29	18.4028	86.4492	38.6954	0	38.6954
4	0.925891	30.8484	Residuos	10	20	4.59206	21.5717	31.7929	0	31.7929
5	0.925891	30.8596	Residuos	10	20	4.59297	21.576	31.8047	0	31.8047
6	0.925891	30.8709	Residuos	10	20	4.59389	21.5803	31.8165	0	31.8165
7	0.925891	30.8821	Residuos	10	20	4.5948	21.5846	31.8284	0	31.8284
8	0.925891	30.8933	Residuos	10	20	4.59572	21.5889	31.8401	0	31.8401
9	0.925891	30.9046	Residuos	10	20	4.59664	21.5932	31.852	0	31.852
10	0.925891	30.9158	Residuos	10	20	4.59755	21.5975	31.8638	0	31.8638
11	0.925891	30.9271	Residuos	10	20	4.59847	21.6018	31.8757	0	31.8757
12	0.925891	30.9383	Residuos	10	20	4.59938	21.6061	31.8875	0	31.8875
13	0.925891	30.9495	Residuos	10	20	4.6003	21.6104	31.8993	0	31.8993
14	0.925891	30.9608	Residuos	10	20	4.60121	21.6147	31.9112	0	31.9112
15	0.925891	30.9838	Residuos	10	20	4.60311	21.6236	31.9355	0	31.9355
16	0.925891	31.0139	Residuos	10	20	4.60555	21.6351	31.967	0	31.967
17	0.925891	31.0433	Residuos	10	20	4.60794	21.6463	31.998	0	31.998
18	0.925891	31.0726	Residuos	10	20	4.61034	21.6576	32.029	0	32.029
19	0.925891	31.102	Residuos	10	20	4.61273	21.6688	32.0599	0	32.0599
20	0.925891	31.1314	Residuos	10	20	4.61513	21.6801	32.0909	0	32.0909
21	0.925891	31.1608	Residuos	10	20	4.61754	21.6914	32.1217	0	32.1217
22	0.925891	31.1902	Residuos	10	20	4.61992	21.7026	32.1527	0	32.1527
23	0.925891	31.2195	Residuos	10	20	4.62233	21.7139	32.1836	0	32.1836
24	1.04357	26.4039	Sellado	65	29	14.7248	69.1715	7.52564	0	7.52564
25	1.04357	8.80129	Sellado	65	29	12.9827	60.9875	-7.23881	0	-7.23881

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 4.69761

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.765286	3.481	Sellado	65	29	15.6329	73.4372	15.2211	0	15.2211
2	0.765286	10.4846	Sellado	65	29	16.8074	78.9545	25.1745	0	25.1745
3	0.765286	19.9985	Sellado	65	29	18.4028	86.4492	38.6954	0	38.6954
4	0.925891	30.8484	Residuos	10	20	4.59206	21.5717	31.7929	0	31.7929
5	0.925891	30.8596	Residuos	10	20	4.59297	21.576	31.8047	0	31.8047

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

6	0.925891	30.8709	Residuos	10	20	4.59389	21.5803	31.8165	0	31.8165
7	0.925891	30.8821	Residuos	10	20	4.5948	21.5846	31.8284	0	31.8284
8	0.925891	30.8933	Residuos	10	20	4.59572	21.5889	31.8401	0	31.8401
9	0.925891	30.9046	Residuos	10	20	4.59664	21.5932	31.852	0	31.852
10	0.925891	30.9158	Residuos	10	20	4.59755	21.5975	31.8638	0	31.8638
11	0.925891	30.9271	Residuos	10	20	4.59847	21.6018	31.8757	0	31.8757
12	0.925891	30.9383	Residuos	10	20	4.59938	21.6061	31.8875	0	31.8875
13	0.925891	30.9495	Residuos	10	20	4.6003	21.6104	31.8993	0	31.8993
14	0.925891	30.9608	Residuos	10	20	4.60121	21.6147	31.9112	0	31.9112
15	0.925891	30.9838	Residuos	10	20	4.60311	21.6236	31.9355	0	31.9355
16	0.925891	31.0139	Residuos	10	20	4.60555	21.6351	31.967	0	31.967
17	0.925891	31.0433	Residuos	10	20	4.60794	21.6463	31.998	0	31.998
18	0.925891	31.0726	Residuos	10	20	4.61034	21.6576	32.029	0	32.029
19	0.925891	31.102	Residuos	10	20	4.61273	21.6688	32.0599	0	32.0599
20	0.925891	31.1314	Residuos	10	20	4.61513	21.6801	32.0909	0	32.0909
21	0.925891	31.1608	Residuos	10	20	4.61754	21.6914	32.1217	0	32.1217
22	0.925891	31.1902	Residuos	10	20	4.61992	21.7026	32.1527	0	32.1527
23	0.925891	31.2195	Residuos	10	20	4.62233	21.7139	32.1836	0	32.1836
24	1.04357	26.4039	Sellado	65	29	14.7248	69.1715	7.52564	0	7.52564
25	1.04357	8.80129	Sellado	65	29	12.9827	60.9875	-7.23881	0	-7.23881

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 4.73761

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.765286	3.481	Sellado	65	29	15.5501	73.6705	15.6419	0	15.6419
2	0.765286	10.4846	Sellado	65	29	16.8797	79.9692	27.0051	0	27.0051
3	0.765286	19.9985	Sellado	65	29	18.7078	88.6303	42.6303	0	42.6303
4	0.925891	30.8484	Residuos	10	20	4.66028	22.0786	33.1856	0	33.1856
5	0.925891	30.8596	Residuos	10	20	4.63468	21.9573	32.8525	0	32.8525
6	0.925891	30.8709	Residuos	10	20	4.60948	21.8379	32.5244	0	32.5244
7	0.925891	30.8821	Residuos	10	20	4.58529	21.7233	32.2096	0	32.2096
8	0.925891	30.8933	Residuos	10	20	4.5627	21.6163	31.9155	0	31.9155
9	0.925891	30.9046	Residuos	10	20	4.54218	21.5191	31.6486	0	31.6486
10	0.925891	30.9158	Residuos	10	20	4.52422	21.434	31.4145	0	31.4145
11	0.925891	30.9271	Residuos	10	20	4.50911	21.3624	31.2179	0	31.2179
12	0.925891	30.9383	Residuos	10	20	4.49716	21.3058	31.0624	0	31.0624
13	0.925891	30.9495	Residuos	10	20	4.48857	21.2651	30.9507	0	30.9507
14	0.925891	30.9608	Residuos	10	20	4.48351	21.2411	30.8847	0	30.8847
15	0.925891	30.9838	Residuos	10	20	4.48291	21.2383	30.877	0	30.877
16	0.925891	31.0139	Residuos	10	20	4.48646	21.2551	30.9232	0	30.9232
17	0.925891	31.0433	Residuos	10	20	4.49349	21.2884	31.0147	0	31.0147
18	0.925891	31.0726	Residuos	10	20	4.50392	21.3378	31.1504	0	31.1504
19	0.925891	31.102	Residuos	10	20	4.51753	21.4023	31.3276	0	31.3276
20	0.925891	31.1314	Residuos	10	20	4.53406	21.4806	31.5428	0	31.5428
21	0.925891	31.1608	Residuos	10	20	4.55316	21.5711	31.7915	0	31.7915
22	0.925891	31.1902	Residuos	10	20	4.5744	21.6717	32.0677	0	32.0677
23	0.925891	31.2195	Residuos	10	20	4.59725	21.78	32.3653	0	32.3653
24	1.04357	26.4039	Sellado	65	29	14.6952	69.6202	8.33508	0	8.33508
25	1.04357	8.80129	Sellado	65	29	12.9431	61.3195	-6.63977	0	-6.63977

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 4.73761

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.765286	3.481	Sellado	65	29	15.5501	73.6705	15.6419	0	15.6419
2	0.765286	10.4846	Sellado	65	29	16.8797	79.9692	27.0051	0	27.0051
3	0.765286	19.9985	Sellado	65	29	18.7078	88.6303	42.6303	0	42.6303
4	0.925891	30.8484	Residuos	10	20	4.66028	22.0786	33.1856	0	33.1856
5	0.925891	30.8596	Residuos	10	20	4.63468	21.9573	32.8525	0	32.8525
6	0.925891	30.8709	Residuos	10	20	4.60948	21.8379	32.5244	0	32.5244
7	0.925891	30.8821	Residuos	10	20	4.58529	21.7233	32.2096	0	32.2096
8	0.925891	30.8933	Residuos	10	20	4.5627	21.6163	31.9155	0	31.9155
9	0.925891	30.9046	Residuos	10	20	4.54218	21.5191	31.6486	0	31.6486
10	0.925891	30.9158	Residuos	10	20	4.52422	21.434	31.4145	0	31.4145
11	0.925891	30.9271	Residuos	10	20	4.50911	21.3624	31.2179	0	31.2179
12	0.925891	30.9383	Residuos	10	20	4.49716	21.3058	31.0624	0	31.0624
13	0.925891	30.9495	Residuos	10	20	4.48857	21.2651	30.9507	0	30.9507
14	0.925891	30.9608	Residuos	10	20	4.48351	21.2411	30.8847	0	30.8847
15	0.925891	30.9838	Residuos	10	20	4.48291	21.2383	30.877	0	30.877
16	0.925891	31.0139	Residuos	10	20	4.48646	21.2551	30.9232	0	30.9232
17	0.925891	31.0433	Residuos	10	20	4.49349	21.2884	31.0147	0	31.0147
18	0.925891	31.0726	Residuos	10	20	4.50392	21.3378	31.1504	0	31.1504
19	0.925891	31.102	Residuos	10	20	4.51753	21.4023	31.3276	0	31.3276
20	0.925891	31.1314	Residuos	10	20	4.53406	21.4806	31.5428	0	31.5428
21	0.925891	31.1608	Residuos	10	20	4.55316	21.5711	31.7915	0	31.7915
22	0.925891	31.1902	Residuos	10	20	4.5744	21.6717	32.0677	0	32.0677
23	0.925891	31.2195	Residuos	10	20	4.59725	21.78	32.3653	0	32.3653
24	1.04357	26.4039	Sellado	65	29	14.6952	69.6202	8.33508	0	8.33508
25	1.04357	8.80129	Sellado	65	29	12.9431	61.3195	-6.63977	0	-6.63977

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

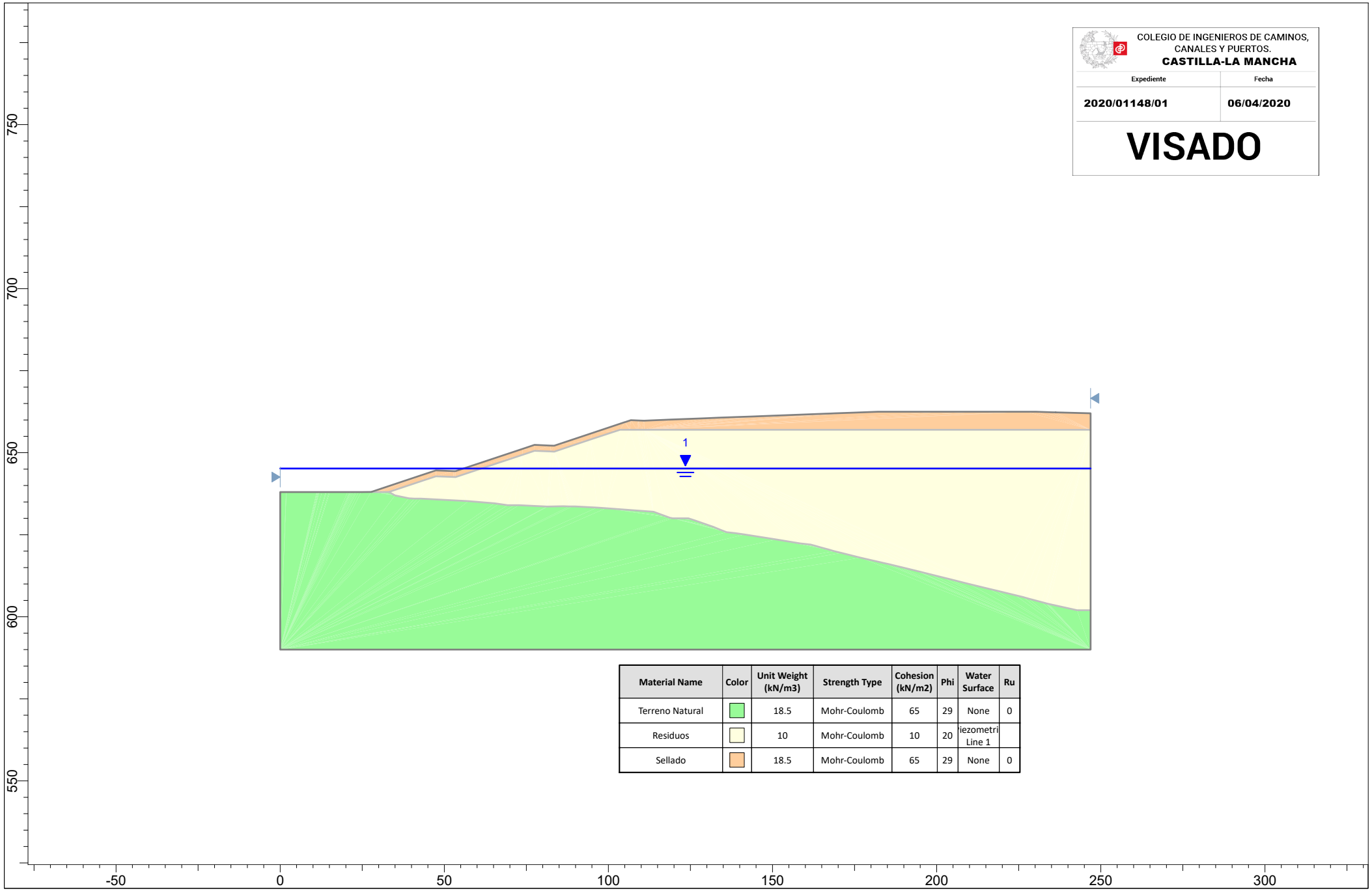
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

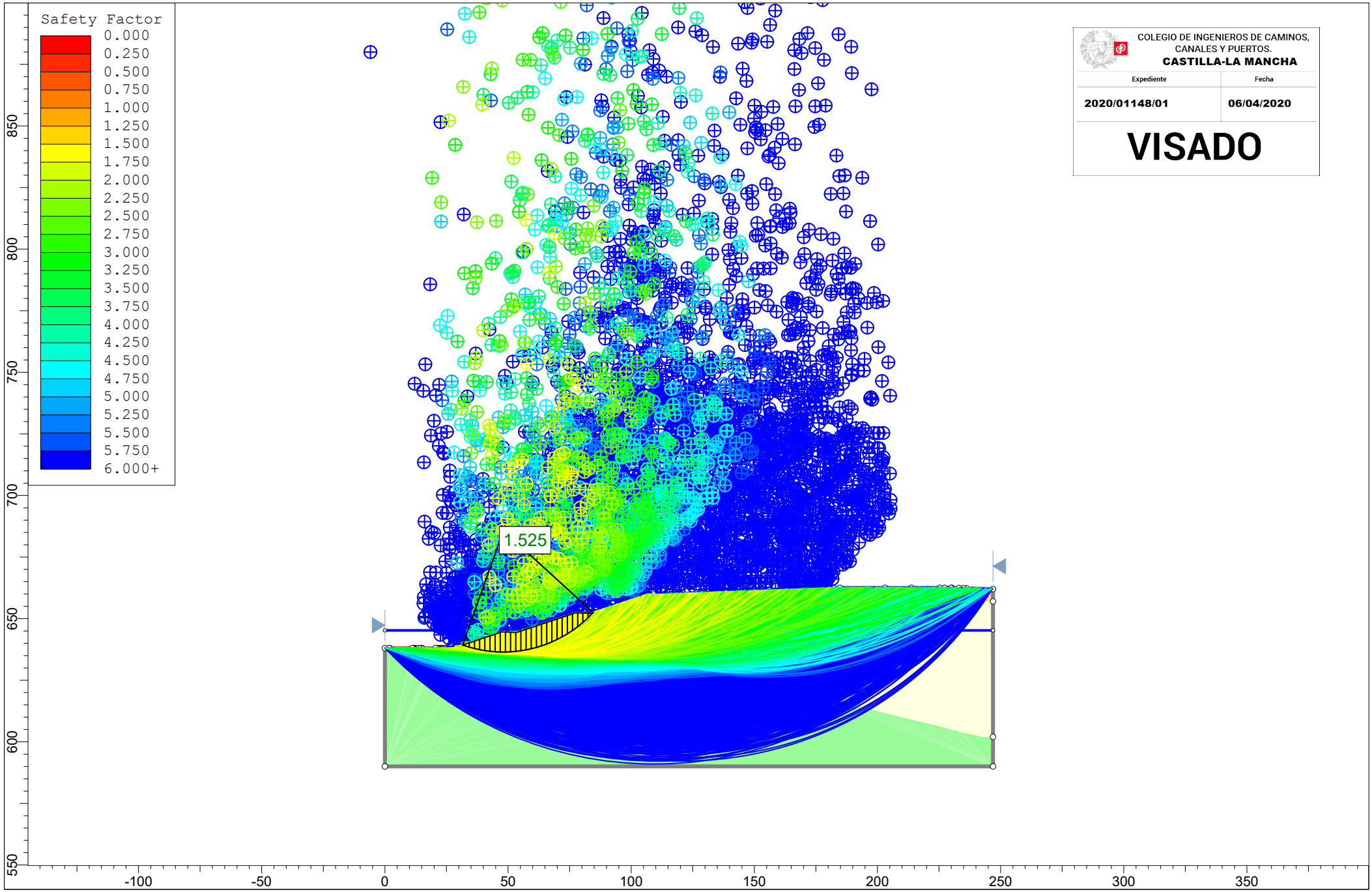
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



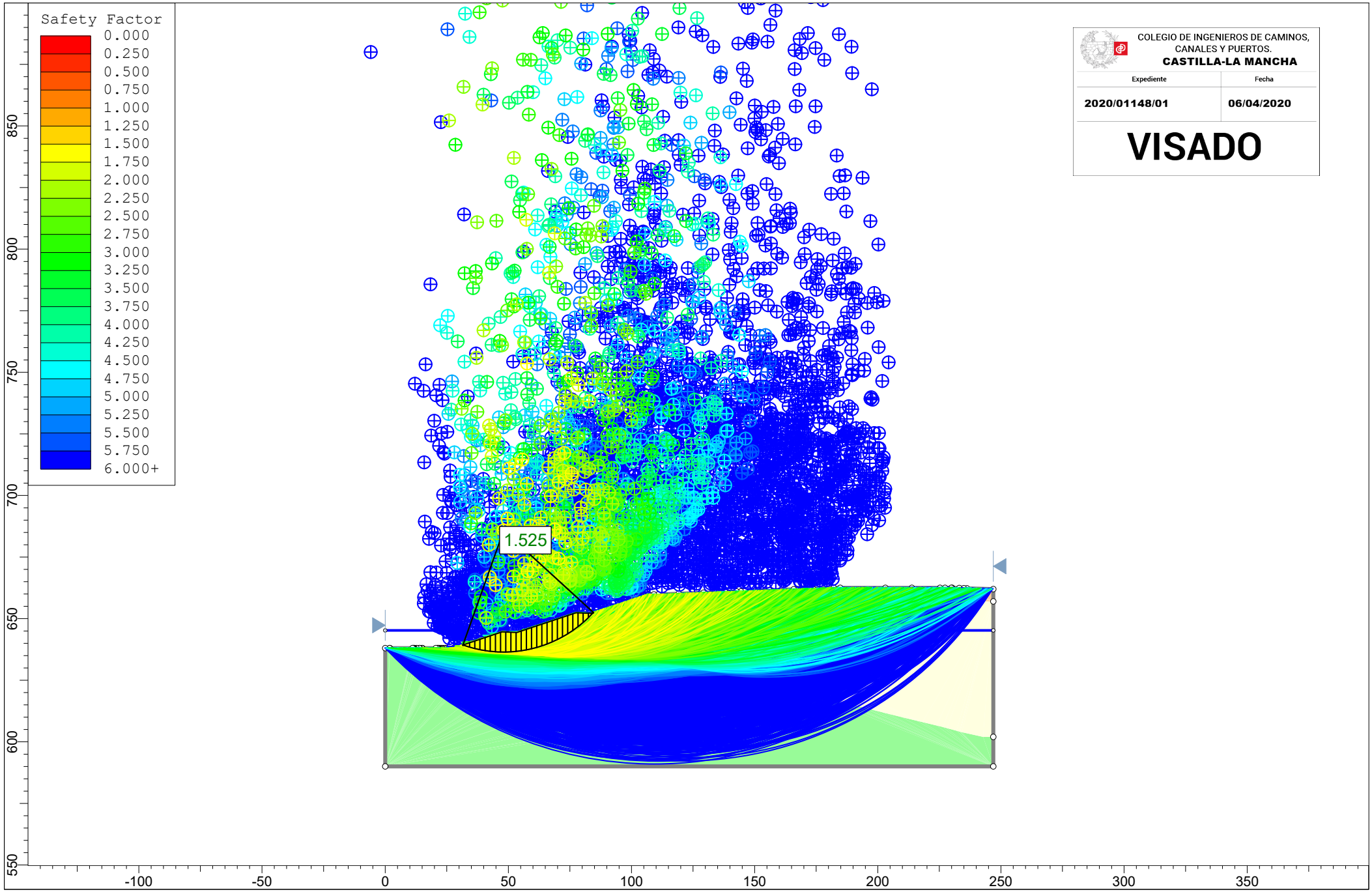
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Residuos		10	Mohr-Coulomb	10	20	iezometri Line 1	
Sellado		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Slope Search
Number of Surfaces: 5000
Upper Angle: Not Defined
Lower Angle: Not Defined
Composite Surfaces: Enabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Property	Terreno Natural	Residuos	Sellado
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	10	18.5
Cohesion [kPa]	65	10	65
Friction Angle [deg]	29	20	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1	None
Hu Value		1	
Ru Value	0		0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 1.525480
Center: 48.113, 685.771
Radius: 49.329
Left Slip Surface Endpoint: 31.536, 639.310
Right Slip Surface Endpoint: 84.528, 652.494
Resisting Moment=68396 kN-m
Driving Moment=44835.7 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 1.524760
Center: 48.113, 685.771
Radius: 49.329
Left Slip Surface Endpoint: 31.536, 639.310
Right Slip Surface Endpoint: 84.528, 652.494
Resisting Moment=68363.7 kN-m
Driving Moment=44835.7 kN-m
Resisting Horizontal Force=1227.13 kN
Driving Horizontal Force=804.798 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4898
Number of Invalid Surfaces: 102

Error Codes:

Error Code -106 reported for 18 surfaces
Error Code -107 reported for 7 surfaces
Error Code -108 reported for 77 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 4776
Number of Invalid Surfaces: 224

Error Codes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Error Code -106 reported for 18 surfaces
Error Code -107 reported for 7 surfaces
Error Code -108 reported for 183 surfaces
Error Code -111 reported for 16 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
-111 = safety factor equation did not converge

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.52548

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.7375	45.5832	Sellado	65	29	55.1527	84.1344	34.5194	0	34.5194
2	2.09579	83.0144	Residuos	10	20	0	0	39.6101	69.2486	-29.6385
3	2.09579	108.433	Residuos	10	20	1.23961	1.891	52.0137	74.293	-22.2793
4	2.09579	131.843	Residuos	10	20	2.98588	4.5549	63.4366	78.3971	-14.9605
5	2.09579	153.295	Residuos	10	20	4.6902	7.15481	73.768	81.5851	-7.81711
6	2.09579	172.831	Residuos	10	20	6.35505	9.6945	83.036	83.8752	-0.839176
7	2.09579	190.476	Residuos	10	20	7.98198	12.1763	91.2596	85.2802	5.97935
8	2.09579	202.103	Residuos	10	20	9.10001	13.8819	96.4732	85.8077	10.6655
9	2.09579	200.295	Residuos	10	20	8.88657	13.5563	95.2316	85.4608	9.77076
10	2.09579	195.929	Residuos	10	20	8.59647	13.1137	92.7925	84.2375	8.555
11	2.09579	195.553	Residuos	10	20	8.95714	13.6639	92.1975	82.1311	10.0664
12	2.09579	203.588	Residuos	10	20	10.4351	15.9186	95.3911	79.1299	16.2612
13	2.09579	209.868	Residuos	10	20	11.898	18.1501	97.6091	75.2167	22.3924
14	2.09579	214.151	Residuos	10	20	13.3235	20.3247	98.7358	70.3688	28.367
15	2.09579	216.374	Residuos	10	20	14.7104	22.4404	98.7365	64.5567	34.1798
16	2.09579	216.457	Residuos	10	20	16.0569	24.4945	97.5665	57.7433	39.8232
17	2.09579	214.304	Residuos	10	20	17.3606	26.4833	95.1703	49.8829	45.2874
18	2.09579	209.794	Residuos	10	20	18.6185	28.4021	91.4783	40.9191	50.5592
19	2.09579	202.778	Residuos	10	20	19.8263	30.2447	86.4044	30.7824	55.622
20	2.09579	193.073	Residuos	10	20	20.979	32.0031	79.8404	19.3872	60.4532
21	2.09579	180.458	Residuos	10	20	22.0704	33.668	71.6541	6.62665	65.0274
22	2.09579	163.388	Residuos	10	20	21.4188	32.6739	62.296	0	62.296
23	2.09579	130.638	Residuos	10	20	17.931	27.3534	47.6781	0	47.6781
24	2.09579	90.7935	Residuos	10	20	13.8627	21.1472	30.6266	0	30.6266
25	2.05089	30.5248	Sellado	65	29	34.9411	53.302	-21.1037	0	-21.1037

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 1.52548

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1	2.7375	45.5832	Sellado	65	29	55.1527	84.1344	34.5194	0	34.5194
2	2.09579	83.0144	Residuos	10	20	0	0	39.6101	69.2486	-29.6385
3	2.09579	108.433	Residuos	10	20	1.23961	1.891	52.0137	74.293	-22.2793
4	2.09579	131.843	Residuos	10	20	2.98588	4.5549	63.4366	78.3971	-14.9605
5	2.09579	153.295	Residuos	10	20	4.6902	7.15481	73.768	81.5851	-7.81711
6	2.09579	172.831	Residuos	10	20	6.35505	9.6945	83.036	83.8752	-0.839176
7	2.09579	190.476	Residuos	10	20	7.98198	12.1763	91.2596	85.2802	5.97935
8	2.09579	202.103	Residuos	10	20	9.10001	13.8819	96.4732	85.8077	10.6655
9	2.09579	200.295	Residuos	10	20	8.88657	13.5563	95.2316	85.4608	9.77076
10	2.09579	195.929	Residuos	10	20	8.59647	13.1137	92.7925	84.2375	8.555
11	2.09579	195.553	Residuos	10	20	8.95714	13.6639	92.1975	82.1311	10.0664
12	2.09579	203.588	Residuos	10	20	10.4351	15.9186	95.3911	79.1299	16.2612
13	2.09579	209.868	Residuos	10	20	11.898	18.1501	97.6091	75.2167	22.3924
14	2.09579	214.151	Residuos	10	20	13.3235	20.3247	98.7358	70.3688	28.367
15	2.09579	216.374	Residuos	10	20	14.7104	22.4404	98.7365	64.5567	34.1798
16	2.09579	216.457	Residuos	10	20	16.0569	24.4945	97.5665	57.7433	39.8232
17	2.09579	214.304	Residuos	10	20	17.3606	26.4833	95.1703	49.8829	45.2874
18	2.09579	209.794	Residuos	10	20	18.6185	28.4021	91.4783	40.9191	50.5592
19	2.09579	202.778	Residuos	10	20	19.8263	30.2447	86.4044	30.7824	55.622
20	2.09579	193.073	Residuos	10	20	20.979	32.0031	79.8404	19.3872	60.4532
21	2.09579	180.458	Residuos	10	20	22.0704	33.668	71.6541	6.62665	65.0274
22	2.09579	163.388	Residuos	10	20	21.4188	32.6739	62.296	0	62.296
23	2.09579	130.638	Residuos	10	20	17.931	27.3534	47.6781	0	47.6781
24	2.09579	90.7935	Residuos	10	20	13.8627	21.1472	30.6266	0	30.6266
25	2.05089	30.5248	Sellado	65	29	34.9411	53.302	-21.1037	0	-21.1037

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.52476

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.7375	45.5832	Sellado	65	29	55.5525	84.7042	35.5474	0	35.5474
2	2.09579	83.0144	Residuos	10	20	0	0	40.7212	69.2486	-28.5274
3	2.09579	108.433	Residuos	10	20	1.58529	2.41718	53.4595	74.293	-20.8335
4	2.09579	131.843	Residuos	10	20	3.39149	5.17121	65.1299	78.3971	-13.2672
5	2.09579	153.295	Residuos	10	20	5.13927	7.83616	75.64	81.5851	-5.94506
6	2.09579	172.831	Residuos	10	20	6.82195	10.4018	84.9793	83.8752	1.10407
7	2.09579	190.476	Residuos	10	20	8.43579	12.8626	93.1451	85.2802	7.86487
8	2.09579	202.103	Residuos	10	20	9.49982	14.4849	98.1298	85.8077	12.3221
9	2.09579	200.295	Residuos	10	20	9.18321	14.0022	96.4569	85.4608	10.9961
10	2.09579	195.929	Residuos	10	20	8.77274	13.3763	93.514	84.2375	9.27648
11	2.09579	195.553	Residuos	10	20	9.01382	13.7439	92.4172	82.1311	10.2861
12	2.09579	203.588	Residuos	10	20	10.3795	15.8262	95.137	79.1299	16.0071
13	2.09579	209.868	Residuos	10	20	11.7314	17.8876	96.8876	75.2167	21.6709
14	2.09579	214.151	Residuos	10	20	13.0557	19.9068	97.5875	70.3688	27.2187
15	2.09579	216.374	Residuos	10	20	14.359	21.894	97.2352	64.5567	32.6785
16	2.09579	216.457	Residuos	10	20	15.6463	23.8569	95.8148	57.7433	38.0715
17	2.09579	214.304	Residuos	10	20	16.9208	25.8001	93.2934	49.8829	43.4105
18	2.09579	209.794	Residuos	10	20	18.1822	27.7235	89.6138	40.9191	48.6947
19	2.09579	202.778	Residuos	10	20	19.4272	29.6218	84.6929	30.7824	53.9105
20	2.09579	193.073	Residuos	10	20	20.648	31.4833	78.4119	19.3872	59.0247
21	2.09579	180.458	Residuos	10	20	21.8322	33.2889	70.6124	6.62665	63.9858

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

22	2.09579	163.388	Residuos	10	20	21.2746	32.4387	61.6499	0	61.6499
23	2.09579	130.638	Residuos	10	20	17.8908	27.2791	47.4738	0	47.4738
24	2.09579	90.7935	Residuos	10	20	13.9171	21.2202	30.8273	0	30.8273
25	2.05089	30.5248	Sellado	65	29	35.0899	53.5036	-20.7401	0	-20.7401

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.52476

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.7375	45.5832	Sellado	65	29	55.5525	84.7042	35.5474	0	35.5474
2	2.09579	83.0144	Residuos	10	20	0	0	40.7212	69.2486	-28.5274
3	2.09579	108.433	Residuos	10	20	1.58529	2.41718	53.4595	74.293	-20.8335
4	2.09579	131.843	Residuos	10	20	3.39149	5.17121	65.1299	78.3971	-13.2672
5	2.09579	153.295	Residuos	10	20	5.13927	7.83616	75.64	81.5851	-5.94506
6	2.09579	172.831	Residuos	10	20	6.82195	10.4018	84.9793	83.8752	1.10407
7	2.09579	190.476	Residuos	10	20	8.43579	12.8626	93.1451	85.2802	7.86487
8	2.09579	202.103	Residuos	10	20	9.49982	14.4849	98.1298	85.8077	12.3221
9	2.09579	200.295	Residuos	10	20	9.18321	14.0022	96.4569	85.4608	10.9961
10	2.09579	195.929	Residuos	10	20	8.77274	13.3763	93.514	84.2375	9.27648
11	2.09579	195.553	Residuos	10	20	9.01382	13.7439	92.4172	82.1311	10.2861
12	2.09579	203.588	Residuos	10	20	10.3795	15.8262	95.137	79.1299	16.0071
13	2.09579	209.868	Residuos	10	20	11.7314	17.8876	96.8876	75.2167	21.6709
14	2.09579	214.151	Residuos	10	20	13.0557	19.9068	97.5875	70.3688	27.2187
15	2.09579	216.374	Residuos	10	20	14.359	21.894	97.2352	64.5567	32.6785
16	2.09579	216.457	Residuos	10	20	15.6463	23.8569	95.8148	57.7433	38.0715
17	2.09579	214.304	Residuos	10	20	16.9208	25.8001	93.2934	49.8829	43.4105
18	2.09579	209.794	Residuos	10	20	18.1822	27.7235	89.6138	40.9191	48.6947
19	2.09579	202.778	Residuos	10	20	19.4272	29.6218	84.6929	30.7824	53.9105
20	2.09579	193.073	Residuos	10	20	20.648	31.4833	78.4119	19.3872	59.0247
21	2.09579	180.458	Residuos	10	20	21.8322	33.2889	70.6124	6.62665	63.9858
22	2.09579	163.388	Residuos	10	20	21.2746	32.4387	61.6499	0	61.6499
23	2.09579	130.638	Residuos	10	20	17.8908	27.2791	47.4738	0	47.4738
24	2.09579	90.7935	Residuos	10	20	13.9171	21.2202	30.8273	0	30.8273
25	2.05089	30.5248	Sellado	65	29	35.0899	53.5036	-20.7401	0	-20.7401

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº 9.- ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº9: ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS INERTES

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO. 2
2. SUPERFICIE PROPUESTA PARA EL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS DE SELLADO..... 3
3. VOLUMEN Y DURACIÓN PREVISTA DEL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS PARA LA OBRA7

APÉNDICE Nº1: CRONOGRAMA DE ACTUACIONES CON ESTIMACIONES DE VOLÚMENES NECESARIOS DE ACOPIO

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

APÉNDICE Nº3: PLANOS DE SUPERFICIE DE ACOPIO Y ACTUACIONES

APÉNDICE Nº4: RESOLUCIÓN SOBRE SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIO DEL ACOPIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº9: ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS INERTES

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO.

El presente Anejo pertenece al Proyecto de ejecución de obras de ampliación de la Fase IV, sellado y desgasificación de la Fase III y ampliación de la capacidad de tratamiento de lixiviados en el Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe.

En las actuaciones del movimiento de tierras de apertura de la Fase IV de Ampliación, se producirá un excedente de tierras inertes entre desmonte y terraplén de unos 2.476.793 m³, considerando el grado de esponjamiento que se produce al excavar las tierras.

Estas tierras inertes se irán utilizando en la cubrición de residuos durante la explotación de la Fase III del Depósito Controlado (actualmente en explotación) y en la cubrición de residuos durante la explotación de la nueva Fase IV (proyectada a ejecutar), así como de tierras destinadas al sellado final de ambas Fases.

Se hace necesario por tanto disponer de un acopio de dichas tierras inertes extraídas del movimiento de tierras de la Apertura de la Fase IV para que puedan ser utilizadas en las actuaciones de explotación y sellado antes citadas.

El destino y acopio de las tierras inertes extraídas del movimiento de tierras de la Apertura de la Fase IV y que serán utilizadas en las operaciones de cubrición intermedia de los residuos durante la fase de explotación, se analiza en el Anejo Nº10 del presente Proyecto.

El destino de estas tierras de explotación se localiza dentro de la parcela 5 del Polígono 7 del Término Municipal de Pinto, adyacente a la Planta de envases y cedida por la Comunidad de Madrid a la Mancomunidad del Sur.

En el presente Anejo se analizará únicamente las tierras destinadas al sellado final de las Fases III y IV, que según se desarrolla con posterioridad serán acopiadas dentro de la Parcela 3 del Polígono 30 del término Municipal de San Martín de la Vega.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se tratan de suelos no contaminados excavados durante las actividades de construcción que se emplearán con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos, por lo que no será de aplicación la Ley 22/2011, de 28 de julio, y **estas tierras inertes acopiadas siempre que sean empleadas en actuaciones de sellado no tendrán la consideración de residuos**.

Debido a que en la actualidad se está realizando la explotación de la Fase III, y el acopio de estas tierras dentro de las instalaciones del Depósito Controlado interferiría en la explotación del Depósito Controlado al no existir ninguna superficie disponible para poder realizar el acopio de las tierras, se ha optado por la posibilidad de realizar un acopio temporal de las tierras inertes que se emplearán como material para la ejecución del sellado final en la parcela adyacente.

Es por ello que se redacta el presente Anejo cuyo objetivo es la Solicitud al Servicio de Parques Regionales de la Subdirección General de Espacios Protegidos de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del permiso y la autorización necesaria para llevar a cabo el acopio temporal durante la ejecución de las obras y el período de explotación de las Fases III y IV, de las tierras inertes procedentes de la excavación de Apertura de la Fase IV del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur dentro de la **Parcela 3 del Polígono 30** del Término Municipal de San Martín de la Vega, adyacente a las instalaciones del Depósito Controlado, debido a que esta parcela en la cual se pretende realizar el acopio, se localiza en una ***zona clasificada como zona D2 dentro del Parque Regional en Torno a los Ejes de los cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama*** (Parque Regional del Sureste).

2. SUPERFICIE PROPUESTA PARA EL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS DE SELLADO

La localización que se propone para el acopio temporal de tierras destinadas para el sellado de la Fases III y de la Fase IV se localiza en la parcela adyacente al Depósito Controlado, Número 3 del Polígono 30 del Término Municipal de San Martín de la Vega.

Esta localización se ha considerado la más adecuada, puesto que no existe ninguna otra localización disponible dentro de las instalaciones actuales, y la interferencia en las operaciones de explotación y gestión de residuos que se están llevando en la actualidad será muy considerable.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

La superficie necesaria para poder acopiar el volumen máximo necesario es de aproximadamente 14,48 Ha, con una delimitación que se señala en los Planos que se adjunta al final del presente Anejo.

La superficie de acopio se ha retranqueado una distancia de 10 m desde el lateral del camino que separa la superficie de acopio del Depósito Controlado.

Esta franja de 10 m será utilizada para permitir el tránsito de los vehículos de obra dentro de la parcela del acopio, minimizando de ese modo la circulación de camiones por el camino existente.

Tanto la franja de circulación de vehículos, con una anchura de 10 m, como la superficie neta destinada al acopio de tierras de explotación, estará delimitada por una valla perimetral de cerramiento de simple torsión con una longitud de perímetro de 2.255 m, englobando una superficie total de 144.842 m².

El talud del acopio de tierras de sellado tendrá una inclinación máxima del 25%, de modo que se asemeja a las pendientes naturales del terreno.

Este ángulo de inclinación de los taludes está por debajo del ángulo de rozamiento interno del material excavado, garantizando de ese modo la estabilidad de las tierras acopiadas. No obstante, se incluye en el Apéndice nº2 del presente Anejo un Estudio de la estabilidad del acopio de tierras propuesto, para la situación más desfavorable en que se encuentre a su máxima capacidad.

En el cuadro siguiente se resumen los coeficientes de seguridad obtenidos tras la realización del Estudio de Estabilidad:

	Resultados del Cálculo	Coeficiente de seguridad exigido
Hipótesis 1: Tierras secas.	4,387	1,40
Hipótesis 2: Tierras saturadas	4,128	

La coronación del acopio se ha dividido en dos zonas principales, tendrá una pendiente co pendiente máxima del 4%, formando pequeñas lomas separadas por vaguadas diseñada de modo que permita evacuar las escorrentías del lateral este del acopio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Con la morfología del acopio propuesta, se han creado vaguadas interiores de modo que se evite que existan puntos bajos exteriores en los que pudieran quedarse retenidas las escorrentías exteriores. Además se ha buscado en todo momento mantener una morfología del acopio lo más similar posible al relieve existente del terreno natural en la actualidad.

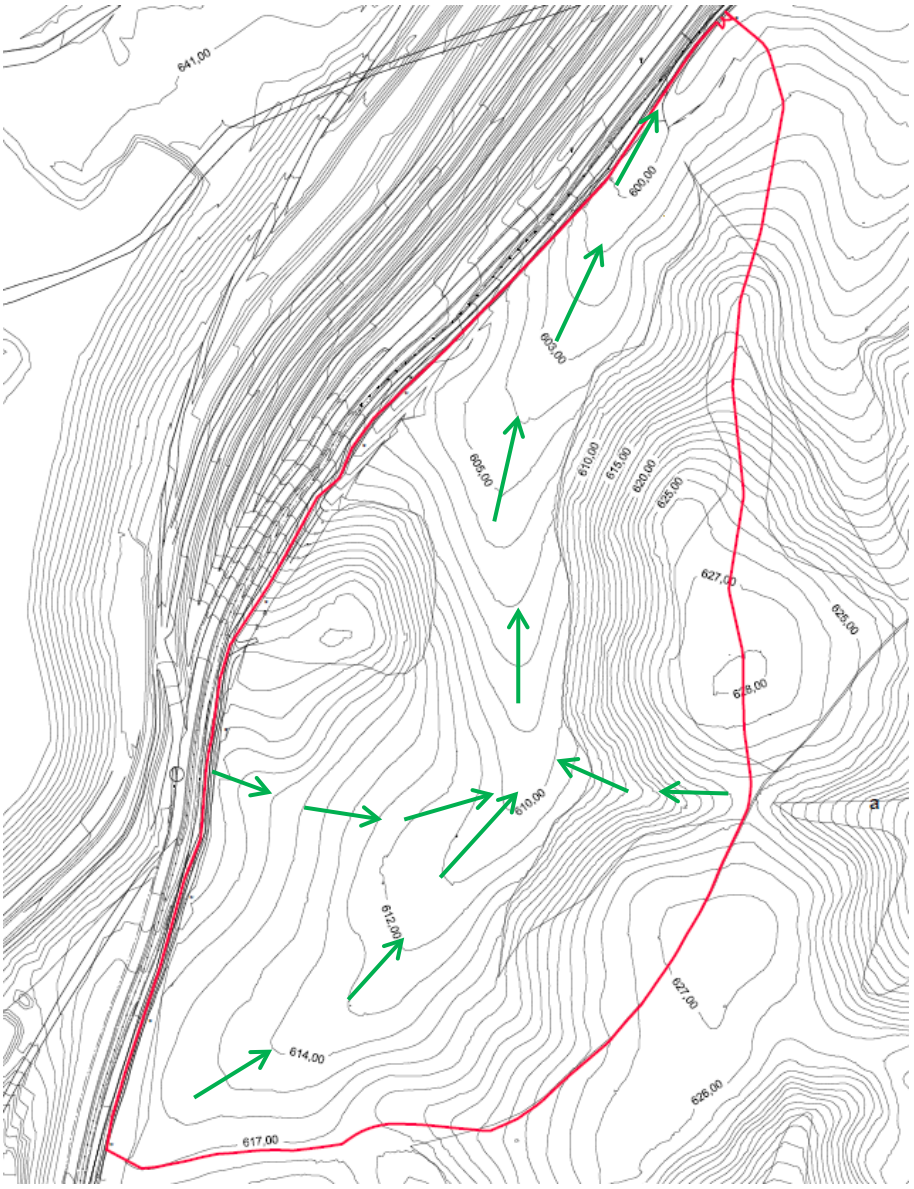


Fig 1: *Terreno actual. Dirección de evacuación de escorrentías principales*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

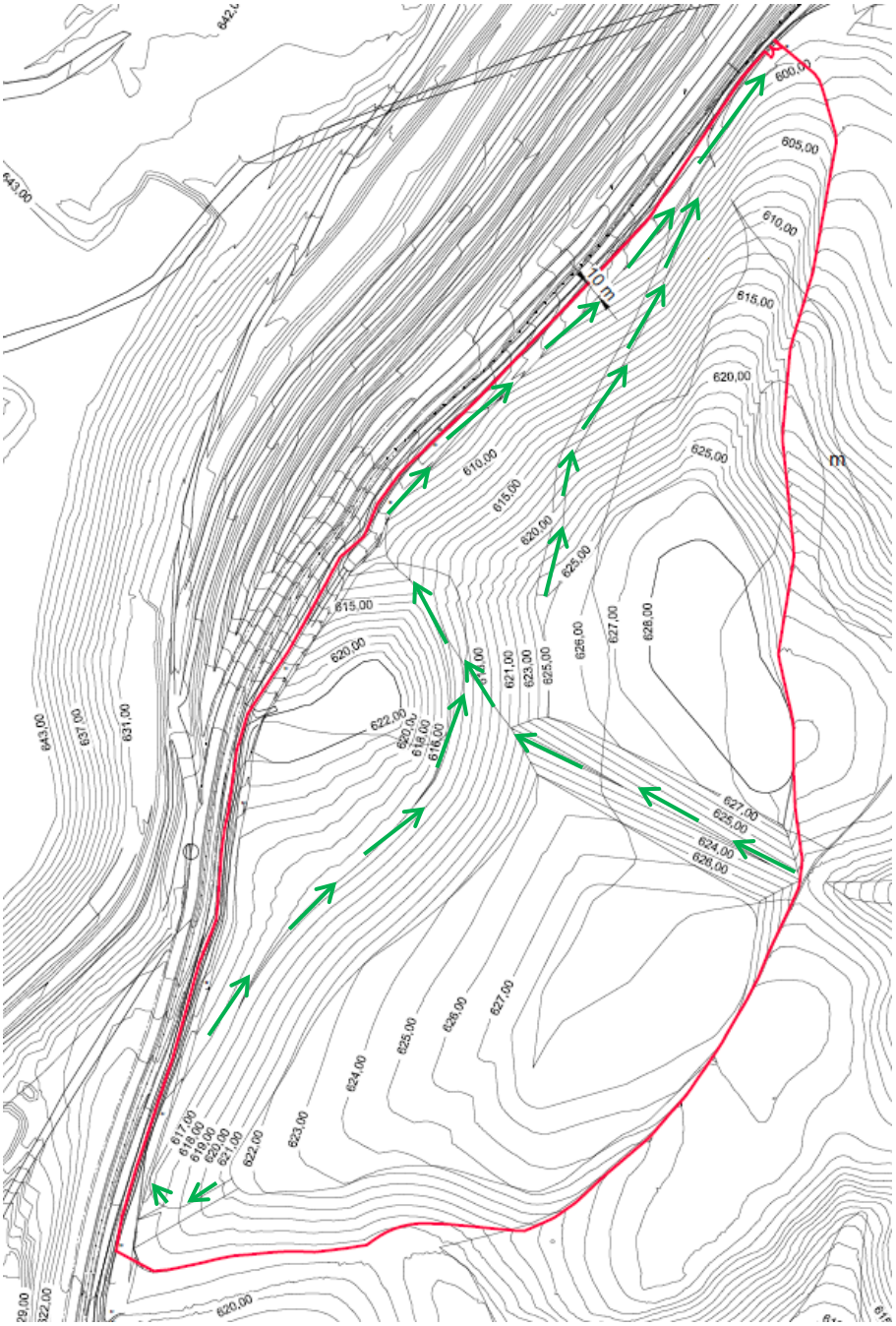


Fig 2: *Solución adoptada para el acopio. Dirección de evacuación de escorrentías principales*

Con esta conformación de la superficie del acopio se garantiza un volumen igual a **1.078.534 m³**, que tal y como se detalla en el Cronograma adjunto en el Apéndice Nº1 al final del presente Anejo, es el mayor volumen de tierras para la obra que se necesita acopiar.

Se adjunta en el Apéndice de Planos unas plantas de la evolución del llenado del acopio, que se describe a continuación:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

- Volumen acopiado a los 6 meses: el volumen necesario de acopio según el cronograma es de 501.812 m³. La superficie ocupada por el acopio es de 14,48 Ha siendo la altura máxima de tierras sobre el terreno natural de 3,70 m.
- Volumen acopiado a los 12 meses: el volumen de acopio es de 1.078.534 m³ correspondiente al volumen máximo necesario.
- Volumen acopiado a los 18 meses: el volumen necesario es de 505.990 m³. La superficie acopiada es de 14,48 Ha con una altura de tierras máxima sobre el terreno natural de aproximadamente 3,70 m.
- Volumen acopiado a los 24 meses: el volumen necesario es de 245.245 m³ correspondiente al volumen necesario para el sellado de la Fase IV. La altura máxima de tierras sobre el terreno natural es de aproximadamente 1,50 m, ocupando el acopio una superficie de 14,48 Ha.

Se ha optado por la solución de ocupar la totalidad de la superficie, reduciendo gradualmente la altura de tierras para de ese modo, y aunque se han dispuesto taludes definitivos con una inclinación del 25% que garantizan la estabilidad del conjunto, se evita que durante la extracción de tierras se produzcan taludes circunstanciales temporales que puedan comprometer la estabilidad del acopio. En el Apéndice Nº2 se recogen la evolución de las superficies de acopio propuestas.

Previamente a la ejecución del acopio de tierras se extenderá sobre el terreno natural un geotextil anticolmatante de 150 gr/m² de modo que sirva como separación entre el terreno actual y las tierras acopiadas y favorezca la reposición del terreno a su situación actual una vez terminada la duración del acopio. Asimismo, una vez retiradas las tierras del acopio se procederá a realizar un arado de la tierra para poder realizar un esponjamiento del terreno puesto que habrá estado sometido a esfuerzos de compactación durante la duración del acopio.

3. VOLUMEN Y DURACIÓN PREVISTA DEL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS PARA LA OBRA

En el gráfico siguiente se aprecia la evolución del volumen necesario de acopio de tierras para permitir ejecutar las operaciones de sellado de las fases III y IV.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

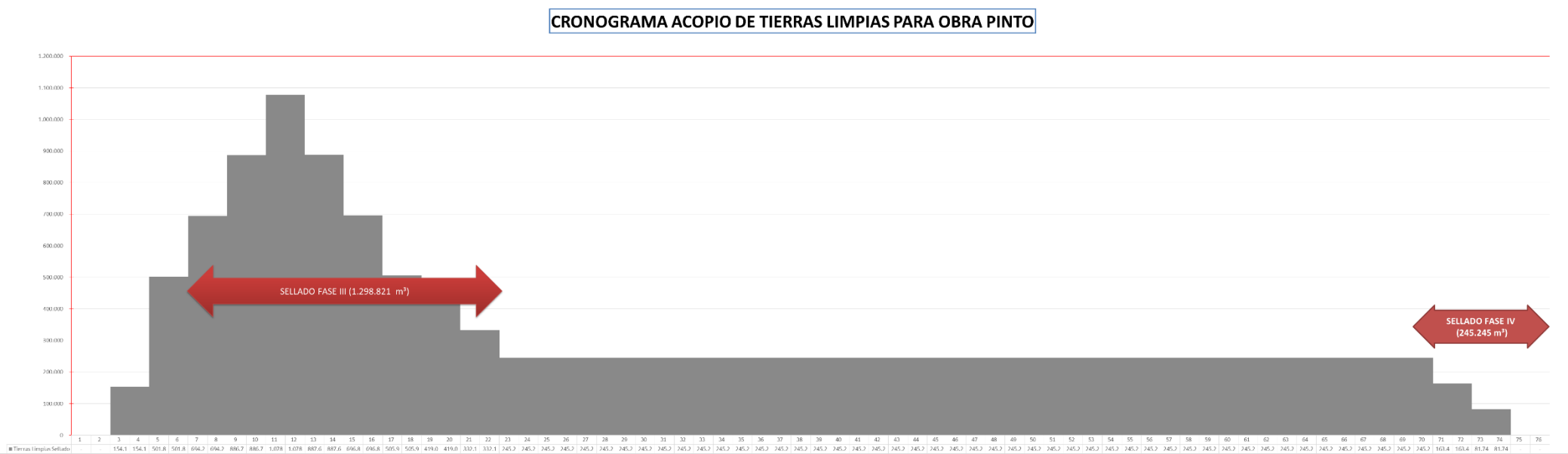


Fig 3: *Evolución del volumen necesario del acopio de tierras para la obra*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

La aportación de tierras para el acopio se producirá durante las operaciones de apertura de la Fase IV, que según los modelos de movimientos de tierras realizados tendrán un volumen de 2.476.793 m³, considerando el grado de esponjamiento que se produce al excavar las tierras.

La duración de las actuaciones del movimiento de tierras de la Fase IV es de 1 año, por lo que durante el primer año se producirá al aporte de tierras al acopio temporal.

Parte de estas tierras excedentes se irán empleando como material de cubrición de residuos durante la explotación de la Fase III, (que actualmente se encuentra en explotación) y durante la explotación de la Fase IV en una cantidad que aproximadamente es el 17% de los residuos que se vayan depositando. Estas tierras de explotación se acopiarán en la parcela 5 del Polígono 7 del Término Municipal de Pinto, adyacente a la Planta de envases y cedida por la Comunidad de Madrid a la Mancomunidad del Sur, tal y como se define en el Anejo Nº10.

Otra parte de las tierras obtenidas de la excavación de la Fase IV se empleará en el sellado de la Fase III: en primer lugar se producirá el sellado de los taludes, permitiendo realizar la explotación de los niveles superiores del vertedero sin interferir en la operatividad, y finalmente en el sellado de la coronación, una vez se haya llenado por completo la Fase III y comience la explotación de la Fase IV.

El resto de tierras obtenidas de la excavación de la Fase IV serán empleadas para el sellado final de la Fase IV una vez se haya colmatado.

El volumen previsto para el sellado de la Fase III, según la morfología propuesta de sellado es de 1.298.821 m³.

El volumen previsto para el sellado de la Fase IV es de 245.245 m³ por lo que el volumen total de tierras extraídas de la excavación para el sellado de las Fases III y IV será de 1.544.066 m³.

El volumen máximo necesario de acopio será inferior a este volumen total, puesto que cuando comiencen las actuaciones de sellado de los taludes de la Fase III, a partir del mes 7 desde el inicio de las obras de apertura de la Fase IV, las tierras necesarias para el acopio de la Fase III irán destinadas directamente desde la apertura de la Fase IV hasta el sellado de la Fase III, sin necesidad de realizar

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

acopios intermedios. El volumen de tierras para el sellado de la Fase III consumidas durante la ejecución de las obras de apertura de la Fase IV es de 465.532 m³.

Por tanto, y en vista al cronograma detallado en el Apéndice Nº1 el volumen máximo de acopio de tierras previsto será de **1.078.534 m³**.

Este volumen acopiado irá disminuyendo según se vaya utilizando para las actuaciones de sellado de la Fase III. Una vez se hayan concluido las actuaciones de sellado de la Fase III, previstas para 24 meses después del inicio de las obras de Apertura de la Fase IV, el volumen de acopio se habrá reducido a la cantidad de 245.245 m³ (volumen necesario para el sellado de la Fase IV)

Este volumen de 245.245 m³ permanecerá acopiado en la parcela considerada durante toda la vida útil de la Fase IV, que está previsto que concluya a final de diciembre de 2025.

Durante los 6 meses siguientes a la colmatación de la Fase IV se irán retirando las tierras acopiadas hasta su retirada completa a finales de junio de 2026.

Una vez terminadas las actuaciones de sellado de la Fase IV, la parcela que se elige para el acopio temporal de las tierras será restaurada a su morfología original.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº1: CRONOGRAMA DE ACTUACIONES CON ESTIMACIONES DE VOLÚMENES NECESARIOS DE ACOPIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		AÑO 1										AÑO 2										AÑ
		2020										2021										2022
		MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30
APERTURA DE TIERRAS FASE IV	1 año	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³																								
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FASE IV	7 meses																														
Finalización de las Obras de la Fase IV	Max oct/2021																														
EXPLOTACIÓN FASE III (17% Volumen Residuos)	1 año y 7 meses	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-14.166,00 m³																		
Agotamiento Fase III	oct/2021																														
CAPAS DE SELLADO FASE III. TALUDES CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses							-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³																	
CAPAS DE SELLADO FASE III. CORONACIÓN CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses													-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³								
CAPAS DE SELLADO FASE III. COPETE 4%	6 meses																			-51.245,00 m³	-51.245,00 m³	-51.245,00 m³									
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN SELLADO FASE III	8 meses																														
RED DE DESGASIFICACIÓN FASE III	12 meses																														
Finalización de las Obras de sellado de la Fase III	-																														
EXPLOTACIÓN FASE IV (17% Volumen de residuos)	4 años y 3 meses																				-14.166	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³				
Vida útil	01/10/2021-31/12/2025																														
CAPAS DE SELLADO FASE IV	6 meses																														
NECESIDAD DE TRANSPORTE POR CARRETERA DE TIERRAS SOBRANTES	1 año																														

31/09/2021
FIN EJECUCIÓN VASO IV

15/10/2021
FIN VIDA ÚTIL VASO III

FIN SELLADO VASO III

GENERACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE FASE IV (bimensual)		412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TRANSPORTE DE TIERRAS LIMPIAS SOBRANTES A VALORIZACIÓN (bimensual)		37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA SELLADO (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-190.847,71 m³	-190.847,71 m³	-190.847,71 m³	-86.915,25 m³	-86.915,25 m³	-86.915,25 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA EXPLOTACIÓN (bimensual)		-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³
NECESIDAD TOTAL DE TIERRAS (bimensual)		-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-182.817,46 m³	-182.817,46 m³	-183.509,46 m³	-219.179,71 m³	-219.179,71 m³	-219.179,71 m³	-115.247,25 m³	-115.247,25 m³	-115.247,25 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLANADA PARCELA AMPLIACIÓN (final de bimestre)		347.648,71 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLOTACIÓN ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	70.830,00 m³	42.498,00 m³	14.166,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	154.163,42 m³	501.812,13 m³	694.283,38 m³	886.754,63 m³	1.078.533,88 m³	887.686,16 m³	696.838,45 m³	505.990,74 m³	419.075,49 m³	332.160,24 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³
VOLUMEN DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN, TRAIDO DE FUERA (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	14.166,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		O 3				AÑO 4												AÑO 5											
						2023												2024											
		SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
		MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58
APERTURA DE TIERRAS FASE IV	1 año																												
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FASE IV	7 meses																												
Finalización de las Obras de la Fase IV	Max oct/2021					**EL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 DEBERÍAN ESTAR EJECUTADAS LAS INSTALACIONES PARA TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS, DE MANERA QUE LA ENTRADA DE RESIDUOS SE DEBERÍA REDUCIR UN 30 %**																			
EXPLOTACIÓN FASE III (17% Volumen Residuos)	1 año y 7 meses																												
Agotamiento Fase III	oct/2021																												
CAPAS DE SELLADO FASE III. TALUDES CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																												
CAPAS DE SELLADO FASE III. CORONACIÓN CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																												
CAPAS DE SELLADO FASE III. COPETE 4%	6 meses																												
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN SELLADO FASE III	8 meses																												
RED DE DESGASIFICACIÓN FASE III	12 meses																												
Finalización de las Obras de sellado de la Fase III	-																												
EXPLOTACIÓN FASE IV (17% Volumen de residuos)	4 años y 3 meses	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³			-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³					-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³
Vida útil	01/10/2021-31/12/2025																												
CAPAS DE SELLADO FASE IV	6 meses																												
NECESIDAD DE TRANSPORTE POR CARRETERA DE TIERRAS SOBRANTES	1 año																												

GENERACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE FASE IV (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TRANSPORTE DE TIERRAS LIMPIAS SOBRANTES A VALORIZACIÓN (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA SELLADO (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA EXPLOTACIÓN (bimensual)		-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³
NECESIDAD TOTAL DE TIERRAS (bimensual)		-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLANADA PARCELA AMPLIACIÓN (final de bimestre)		441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLOTACIÓN ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA ACOPIADAS (final de bimestre)		245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA ACOPIADAS, TRAIDO DE FUERA (bimensual)		28.332,00 m³	28.332,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³

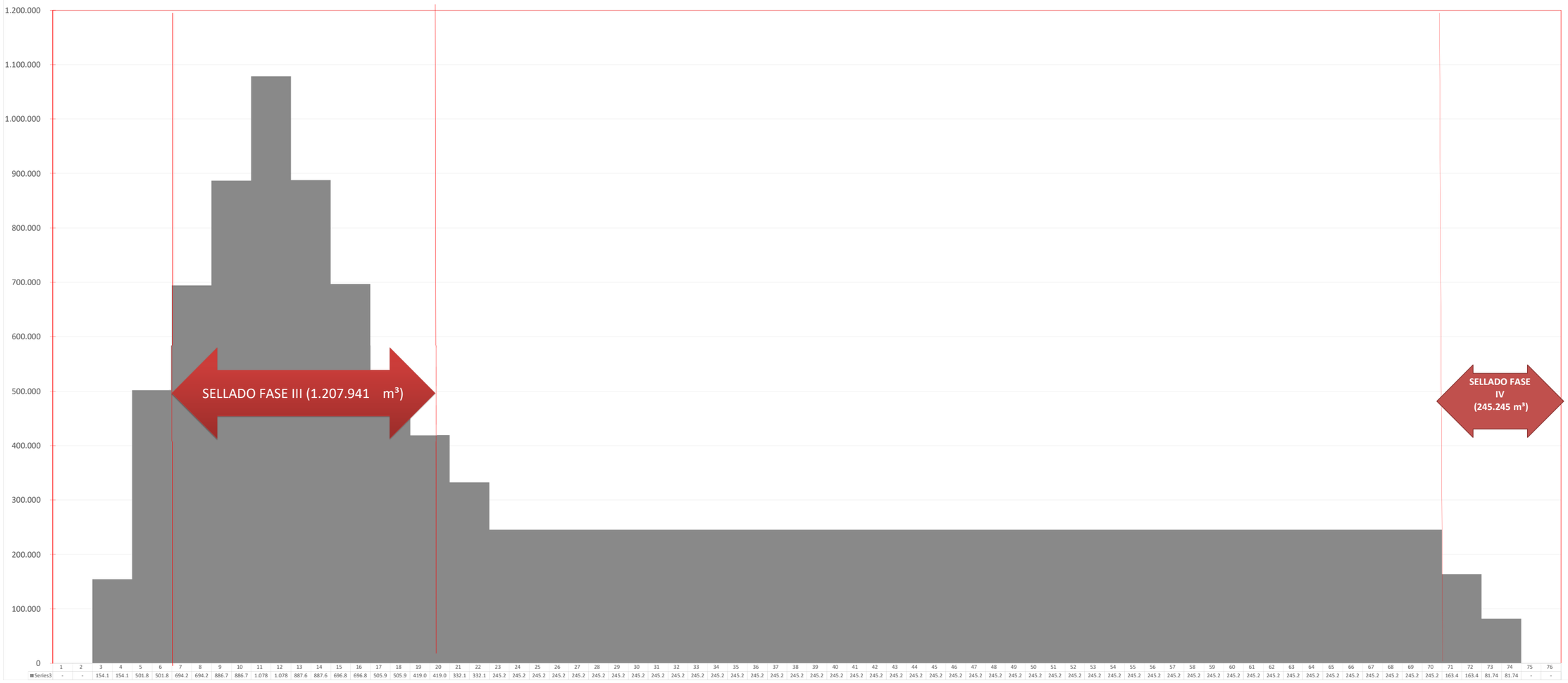
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

			AÑO 6															4 MESES	
		2025												2026					
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
		MES 59	MES 60	MES 61	MES 62	MES 63	MES 64	MES 65	MES 66	MES 67	MES 68	MES 69	MES 70	MES 71	MES 72	MES 73	MES 74	MES 75	MES 76	VOLUMEN TOTAL DE TIERRAS
APERTURA DE TIERRAS FASE IV	1 año																			2.476.792,98 m³
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FASE IV	7 meses																			
Finalización de las Obras de la Fase IV	Max oct/2021																			
EXPLOTACIÓN FASE III (17% Volumen Residuos)	1 año y 7 meses																			-265.694,00 m³
Agotamiento Fase III	oct/2021																			
CAPAS DE SELLADO FASE III. TALUDES CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																			-931.064,76 m³
CAPAS DE SELLADO FASE III. CORONACIÓN CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																			-214.021,50 m³
CAPAS DE SELLADO FASE III. COPETE 4%	6 meses																			-153.735,00 m³
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN SELLADO FASE III	8 meses																			
RED DE DESGASIFICACIÓN FASE III	12 meses																			
Finalización de las Obras de sellado de la Fase III	-																			
EXPLOTACIÓN FASE IV (17% Volumen de residuos)	4 años y 3 meses	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³													-569.466,00 m³
Vida útil	01/10/2021-31/12/2025													FIN VIDA ÚTIL VASO IV						
CAPAS DE SELLADO FASE IV	6 meses													-81.748,33 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³				-245.244,99 m³
NECESIDAD DE TRANSPORTE POR CARRETERA DE TIERRAS SOBRANTES	1 año																			225.060,73 m³

GENERACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE FASE IV (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TRANSPORTE DE TIERRAS LIMPIAS SOBRANTES A VALORIZACIÓN (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA SELLADO (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA EXPLOTACIÓN (bimensual)		-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
NECESIDAD TOTAL DE TIERRAS (bimensual)		-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLANADA PARCELA AMPLIACIÓN (final de bimestre)		441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLOTACIÓN ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA ACOPIADAS (final de bimestre)		245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	163.496,66 m³	81.748,33 m³	0,00 m³
VOLUMEN DE TIERRAS NECESARIAS PARA CAMIÓN TRAIDO DE FUERA (bimensual)		19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRONOGRAMA ACOPIO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA PINTO



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
Series3	-	-	154.1	154.1	501.8	501.8	694.2	694.2	886.7	886.7	1.078	1.078	887.6	887.6	696.8	696.8	505.9	505.9	419.0	419.0	332.1	332.1	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	245.2	163.4	163.4	81.74	81.74	-	-

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

1. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DEL ACOPIO TEMPORAL 2
1.1. GENERALIDADES 2
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 2
1.3. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD 3
1.3.1. Geometría 3
1.3.2. Nivel freático y presencia de agua 6
1.3.3. Sismo 7
1.3.4. Resumen de los resultados 7

ANEXO Nº1: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 1: TIERRAS SECAS

ANEXO Nº2: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 2: TIERRAS SATURADAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

1. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DEL ACOPIO TEMPORAL

1.1. GENERALIDADES

En este capítulo se analizan los aspectos geológicos y geotécnicos básicos relacionados con el comportamiento de los materiales en los taludes que deberán realizarse para acondicionar el acopio temporal en su geometría definitiva, frente al deslizamiento.

La sección tipo estudiada es la más desfavorable. Coincide con la mayor diferencia de cota de acopio respecto al terreno natural, es decir el talud de mayor altura de todos los posibles. Por tanto, si la sección estudiada, la más desfavorable y mayor altura, cumple los criterios de estabilidad establecidos, podremos concluir la viabilidad del resto de taludes excavados a alturas inferiores a la estudiada.

Se analizará la estabilidad del acopio una vez alcanzada su cota máxima en coronación, con taludes 5H/1V.

Dicho estudio se ha realizado a partir de la aplicación informática SLIDE 6.005, software para el análisis de la estabilidad de taludes que proporciona el factor de seguridad más bajo, es decir, el factor de seguridad de la rotura menos estable y por tanto de la rotura más probable, empleando para ello el método de Bishop, para el caso que nos ocupa.

Estableciendo las condiciones de equilibrio límite, SLIDE ofrece la posibilidad de modelizar distintos tipos de suelos y materiales, empleando parámetros determinísticos o probabilísticos de entrada.

El programa realiza el cálculo mediante análisis probabilístico, permitiendo asignar distribuciones estadísticas a casi todos los parámetros de entrada, incluyendo las propiedades de los materiales, cargas, y nivel freático, La probabilidad de fallo es calculada y proporciona una medida objetiva del riesgo de fallo asociados con el talud de diseño. La sensibilidad del análisis permite determinar el efecto de variables individuales en el factor de seguridad del talud.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Las principales características geotécnicas de los diferentes materiales se resumen en la tabla siguiente:

Unidades geotécnicas	Densidad aparente kN/m³	Ángulo rozamiento interno	Cohesión c' kPa
Terreno natural de Base	18,5	29º	65
Tierras de acopio	16,8	29º	65

Los datos de cohesión como el ángulo de rozamiento interno del terreno natural se han tomado del Estudio Geológico y Geotécnico realizado para la Apertura de la Fase IV.

En el caso de las tierras acopiadas, se han mantenido los datos de la cohesión y del ángulo de rozamiento. Para determinar la densidad se ha considerado un esponjamiento del 10%, por lo que la densidad de las tierras de acopio se disminuye en un 10% respecto a la densidad del terreno natural de base.

1.3. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD

1.3.1. Geometría

Las superficies de rotura estudiadas roturas circulares, que son las más comunes, a través de dique de cierre y a través de los residuos. Se estudian unas 100 posibles superficies. Se analizará mediante el método de Bishop (1955).

Se han estudiado la estabilidad de los taludes finales del acopio en su geometría definitiva, es decir, al máximo de su capacidad de acopio.

Por ello, según el planos en planta adjunto, se han realizado la modelización en la sección que se ha considerado más desfavorable en cuanto al cálculo de estabilidad global, al tratarse de la sección en la que el perfil pasa por la cota de máxima elevación de los taludes, y que sea perpendicular a los taludes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

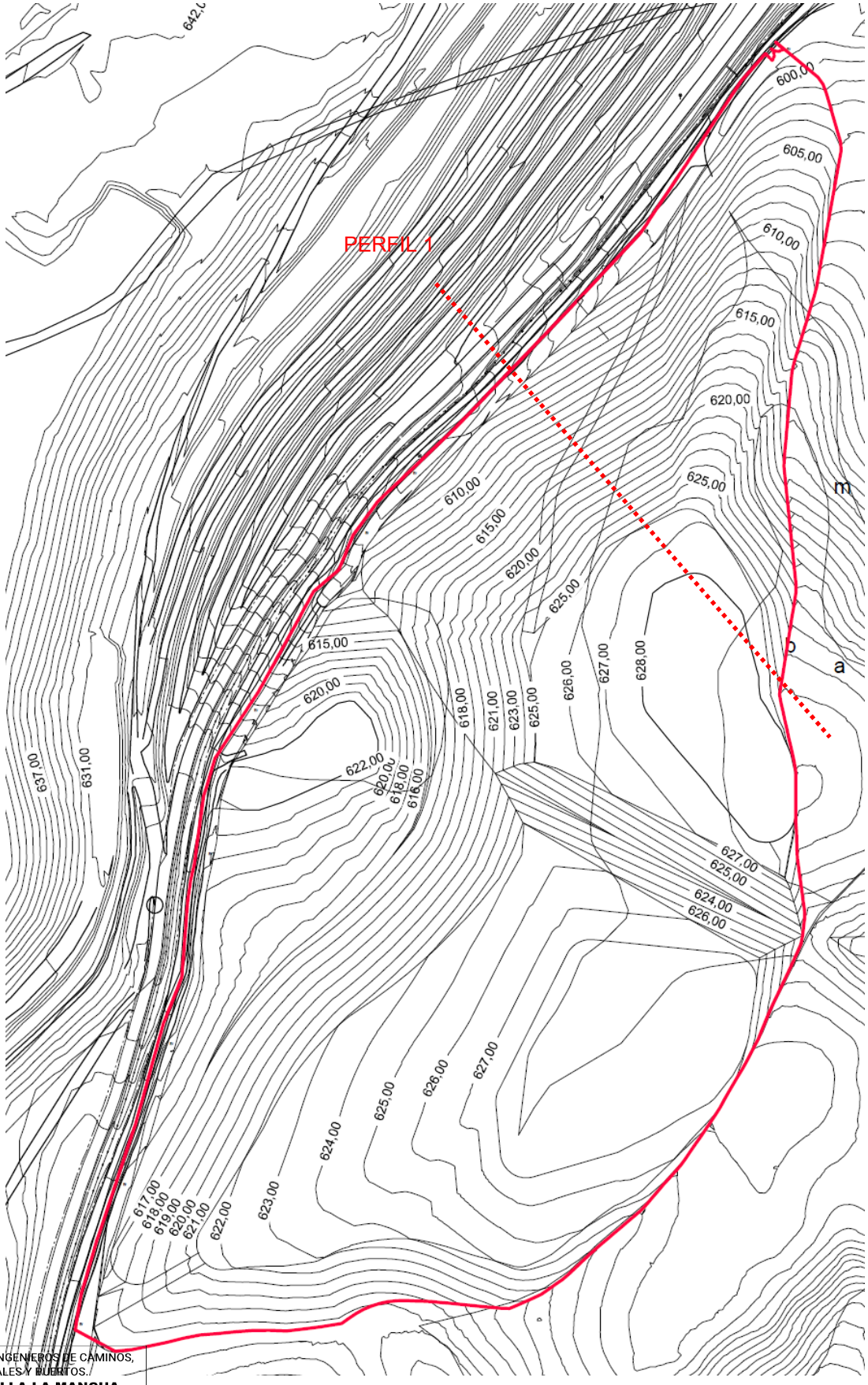


Fig 1: *Perfil considerado el estudio de estabilidad del acopio temporal. Vista en planta*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

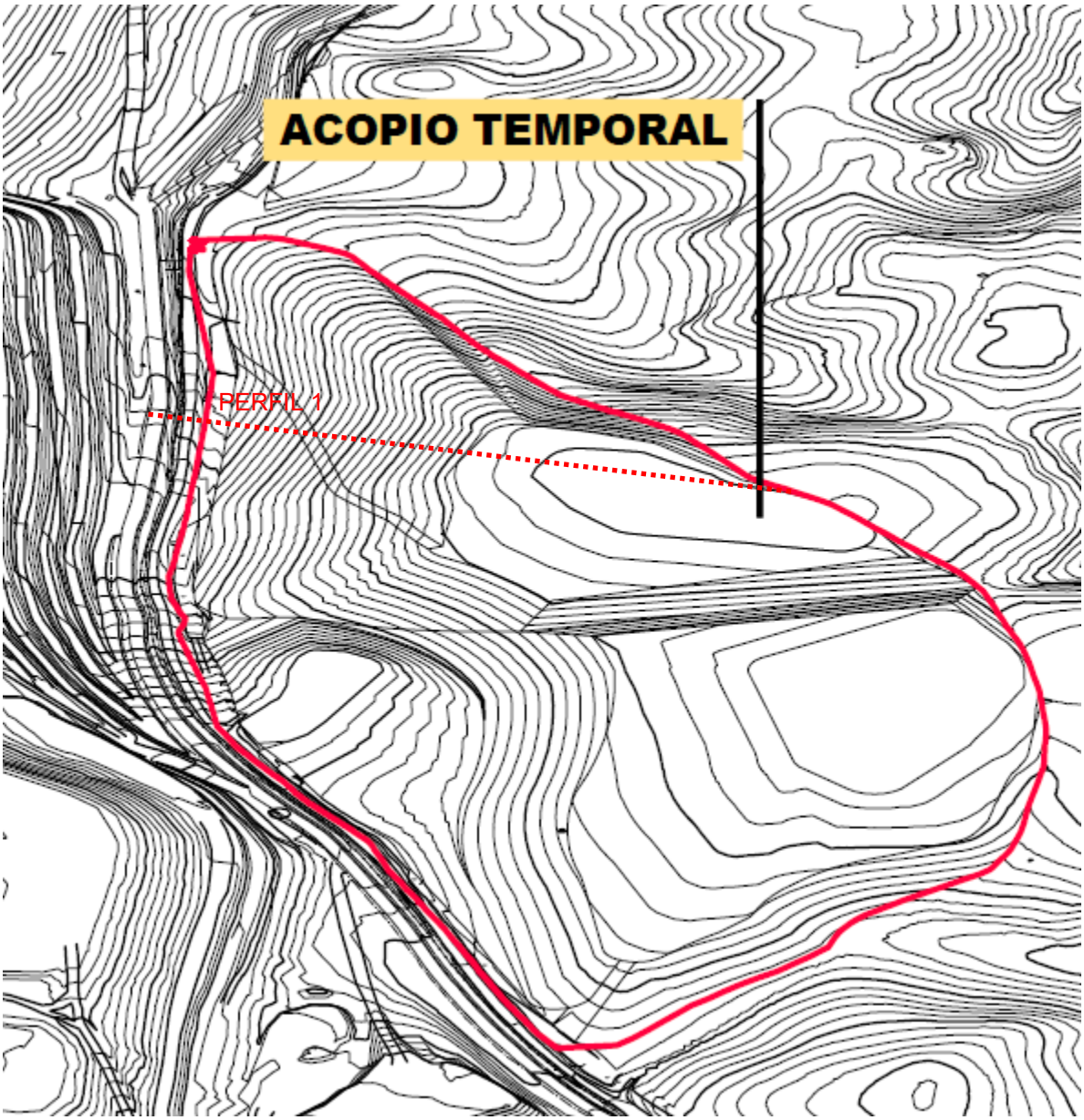


Fig 2: *Perfil considerado el estudio de estabilidad del acopio temporal. Vista panomámica*

La modelización resultante y que será base para el cálculo de la estabilidad se adjunta en la siguiente imagen, para la sección considerada, planteando un estudio de la estabilidad global.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

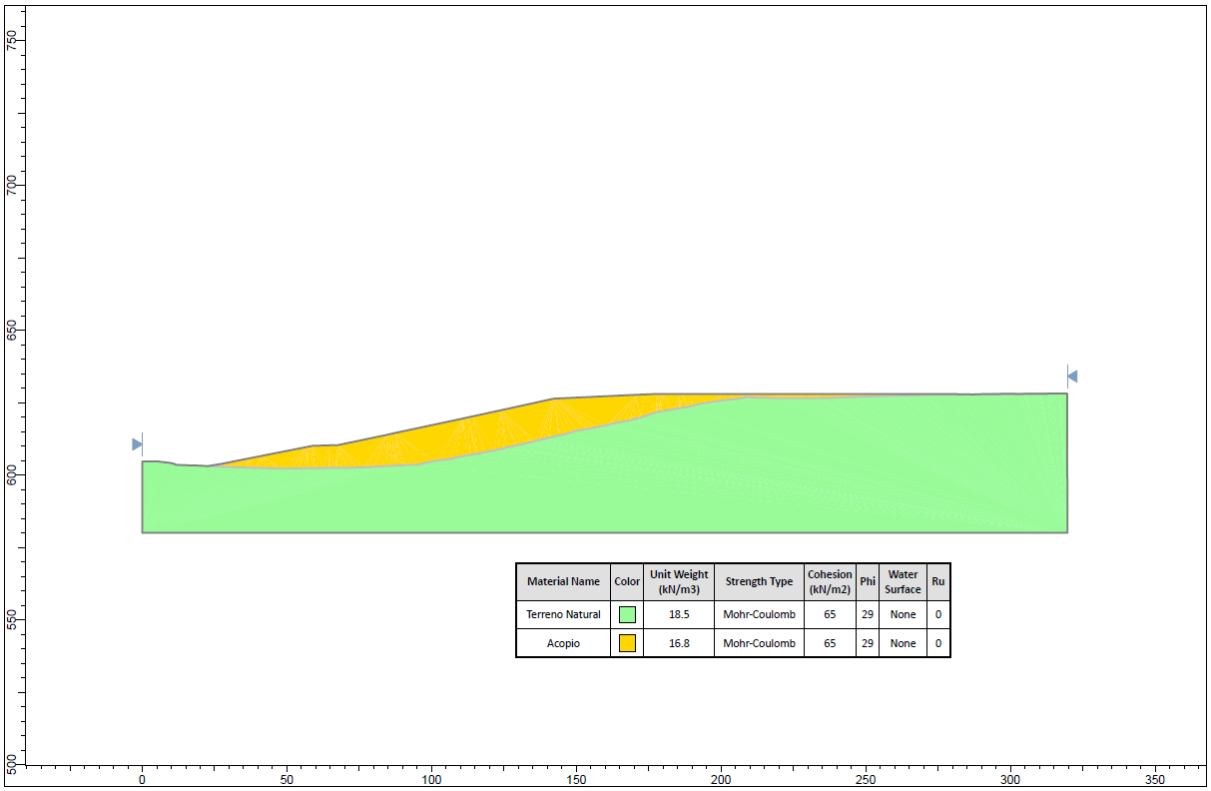


Fig 3: *Perfil 1, trazado por la línea de máxima pendiente del talud del acopio. Estabilidad Global*

1.3.2. Nivel freático y presencia de agua

La presencia de agua en el acopio de tierras es debida a la infiltración directa de parte del agua pluviométrica (otra parte se pierde por escorrentía, evaporación).

Por ello, se realizará también la comprobación de la estabilidad del conjunto para la hipótesis en la que las tierras acopiadas se encuentren saturados de agua debido a la infiltración de las aguas de lluvia.

Esta cantidad de agua infiltrada se modelizará mediante el aumento de la densidad de las tierras de acopio hasta 1,98 t/m³ y de las tierras del terreno natural hasta un valor de 2,15 t/m³ (aumento de densidad equivalente a un relleno de agua de los poros del material de acopio estimado en un 30% del volumen)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente | Fecha
2020/01148/01 | 06/04/2020
VISADO

1.3.3. Sismo

Según el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), la zona donde se ubica el depósito de rechazos se encuentra fuera de las zonas de riesgo y por tanto su efecto no debe ser tenido en cuenta.

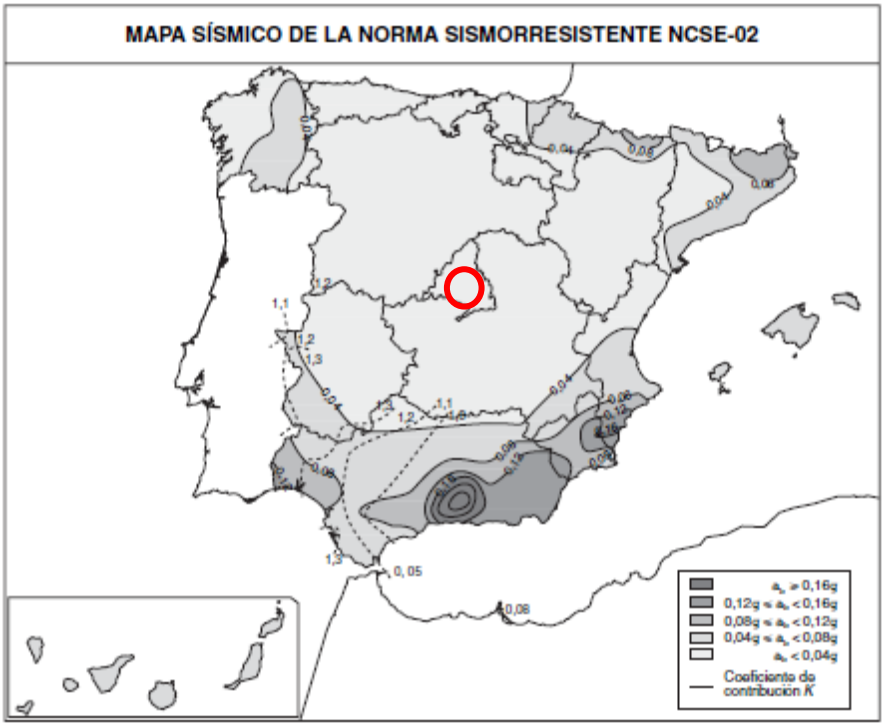


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

1.3.4. Resumen de los resultados

En cuanto a los factores de seguridad a adoptar se adoptan los coeficientes de seguridad mínimos recomendados en el Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001, y que se recogen en la tabla siguiente:

RIESGO	VERTEDERO INERTES	VERTEDERO NO PELIGROSO	VERTEDERO PELIGROSO
BAJO	1,3	1,4	1,5
MEDIO	1,4	1,5	1,6
ALTO	1,5	1,6	1,8

Aunque la normativa del Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001 se refiere a la regulación de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, y en el caso del acopio de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

tierras limpias para sellado que nos ocupa no tienen la catalogación de residuos, adoptamos los coeficientes especificados en la tabla anterior, asemejando el acopio de tierras a un vertedero de inertes.

Por tanto, para este caso particular, adoptaremos como factor de seguridad mínimo FS>1,40, asemejando nuestro acopio de tierras limpias a un vertedero de Inertes de riesgo medio.

Los cuadros siguientes muestran los coeficientes de seguridad mínimos para las dos hipótesis consideradas y los compara con el mínimo prescrito:

	Resultados del Cálculo	Coeficiente de seguridad exigido
Hipótesis 1: Tierras secas.	5,110	1,40
Hipótesis 2: Tierras saturadas	4,869	

Como se puede observar, el coeficiente de seguridad obtenido es superior a los valores de 1,40 establecidos en el RD 1481/2001.

Se puede concluir por tanto, que la sección del acopio de tierras diseñada es suficientemente estable frente al deslizamiento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

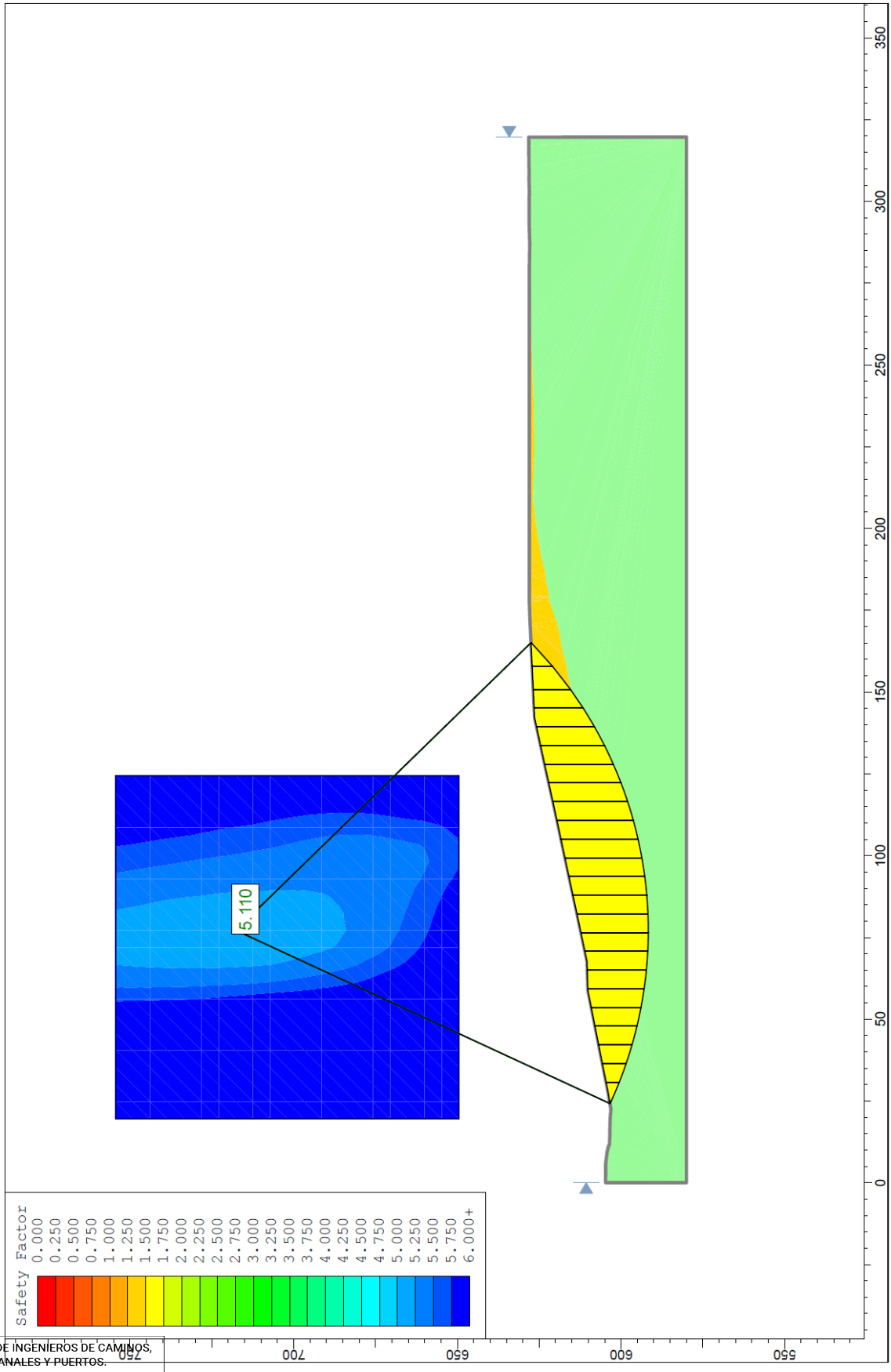


Fig 4: *Resultados de la modelización para la hipótesis 1, con tierras secas*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

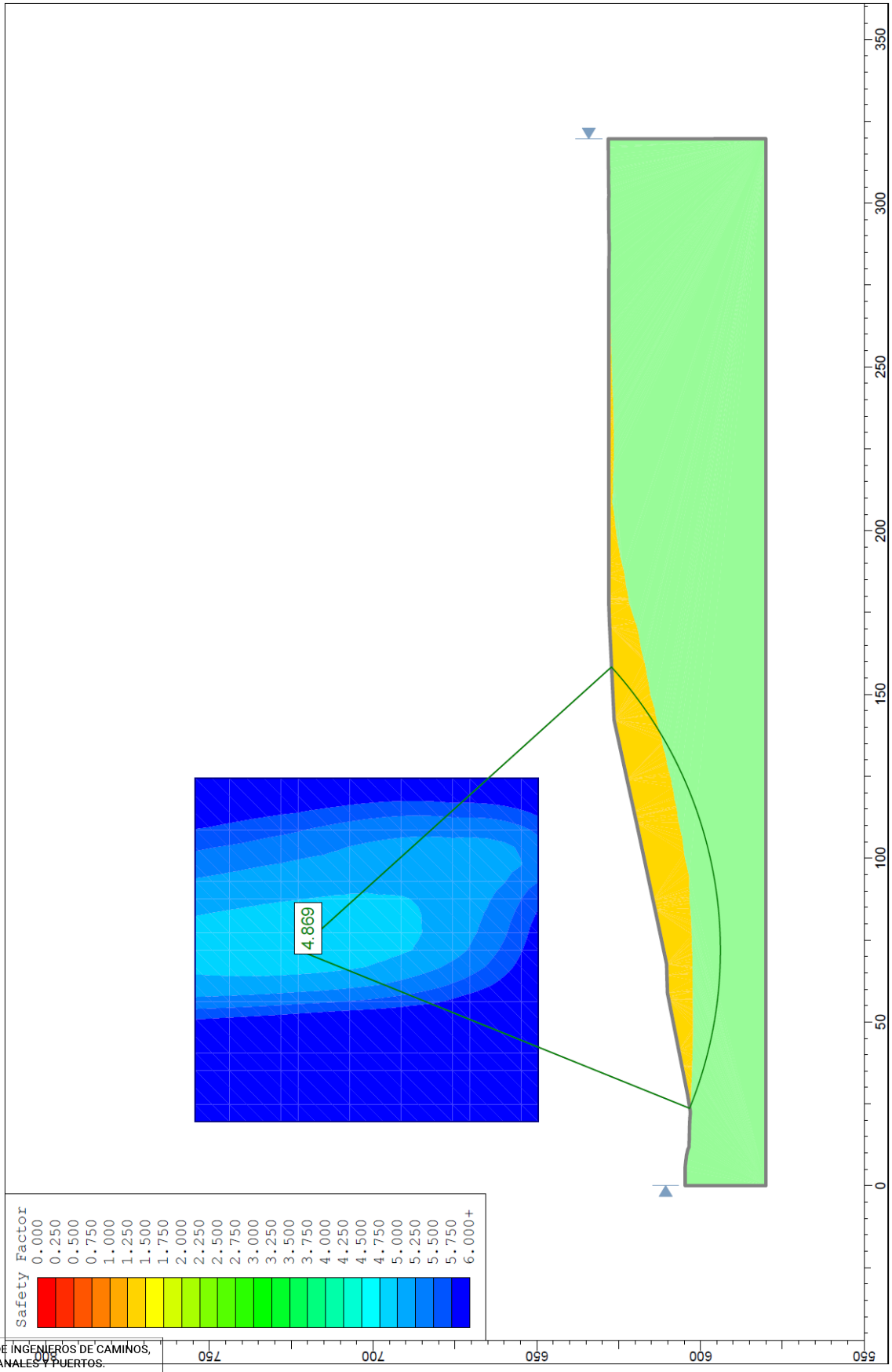


Fig 5: *Resultados de la modelización para la hipótesis 2, con tierras saturadas*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEXO Nº1: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 1: TIERRAS SECAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Calculos Estabilidad Acopio.slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/07/2019, 16:52:34

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	Terreno Natural	Acopio
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	16.8
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	None	None
Ru Value	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 5.110320
Center: 77.153, 717.661
Radius: 125.992
Left Slip Surface Endpoint: 24.188, 603.344
Right Slip Surface Endpoint: 165.118, 627.461
Resisting Moment=4.11844e+006 kN-m
Driving Moment=805906 kN-m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4127
Number of Invalid Surfaces: 724

Error Codes:

Error Code -103 reported for 724 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.11032

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.789797	3.2708	Acopio	65	29	13.8587	70.8224	10.5039	0	10.5039
2	5.719	223.02	Terreno Natural	65	29	17.7693	90.807	46.5569	0	46.5569

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3	5.719	568.055	Terreno Natural	65	29	24.4726	125.063	108.356	0	108.356
4	5.719	882.164	Terreno Natural	65	29	30.4937	155.832	163.866	0	163.866
5	5.719	1164.84	Terreno Natural	65	29	35.8385	183.146	213.142	0	213.142
6	5.719	1417.81	Terreno Natural	65	29	40.5544	207.246	256.618	0	256.618
7	5.719	1642.24	Terreno Natural	65	29	44.6749	228.303	294.606	0	294.606
8	5.719	1784.8	Terreno Natural	65	29	47.1843	241.127	317.742	0	317.742
9	5.719	1874.01	Terreno Natural	65	29	48.6525	248.63	331.276	0	331.276
10	5.719	2011.09	Terreno Natural	65	29	51.0191	260.724	353.095	0	353.095
11	5.719	2132.48	Terreno Natural	65	29	53.0663	271.186	371.969	0	371.969
12	5.719	2229.02	Terreno Natural	65	29	54.6248	279.15	386.337	0	386.337
13	5.719	2298.84	Terreno Natural	65	29	55.6646	284.464	395.924	0	395.924
14	5.719	2340.9	Terreno Natural	65	29	56.1724	287.059	400.605	0	400.605
15	5.719	2360.31	Terreno Natural	65	29	56.2487	287.449	401.309	0	401.309
16	5.719	2348.7	Terreno Natural	65	29	55.7435	284.867	396.652	0	396.652
17	5.719	2311.01	Terreno Natural	65	29	54.7543	279.812	387.531	0	387.531
18	5.719	2242.08	Terreno Natural	65	29	53.1926	271.831	373.132	0	373.132
19	5.719	2141.03	Terreno Natural	65	29	51.0496	260.88	353.377	0	353.377
20	5.719	2007.27	Terreno Natural	65	29	48.3238	246.95	328.246	0	328.246
21	5.719	1836.38	Terreno Natural	65	29	44.9447	229.682	297.093	0	297.093
22	5.719	1613.44	Terreno Natural	65	29	40.6597	207.784	257.589	0	257.589
23	5.719	1275.85	Terreno Natural	65	29	34.3836	175.711	199.727	0	199.727
24	7.16092	1051.5	Acopio	65	29	26.4215	135.022	126.323	0	126.323
25	7.16092	368.681	Acopio	65	29	16.6709	85.1934	36.4299	0	36.4299

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

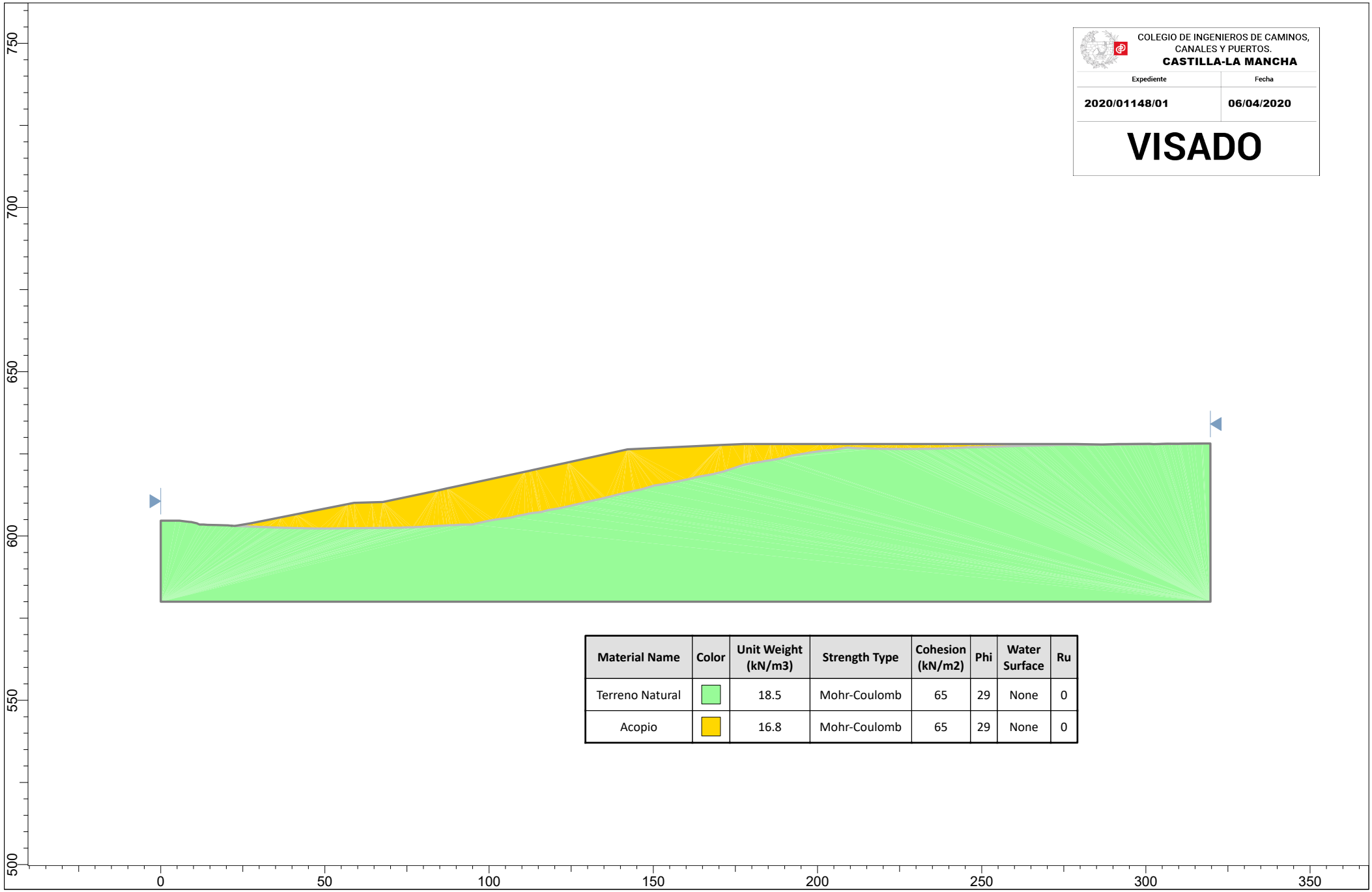
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

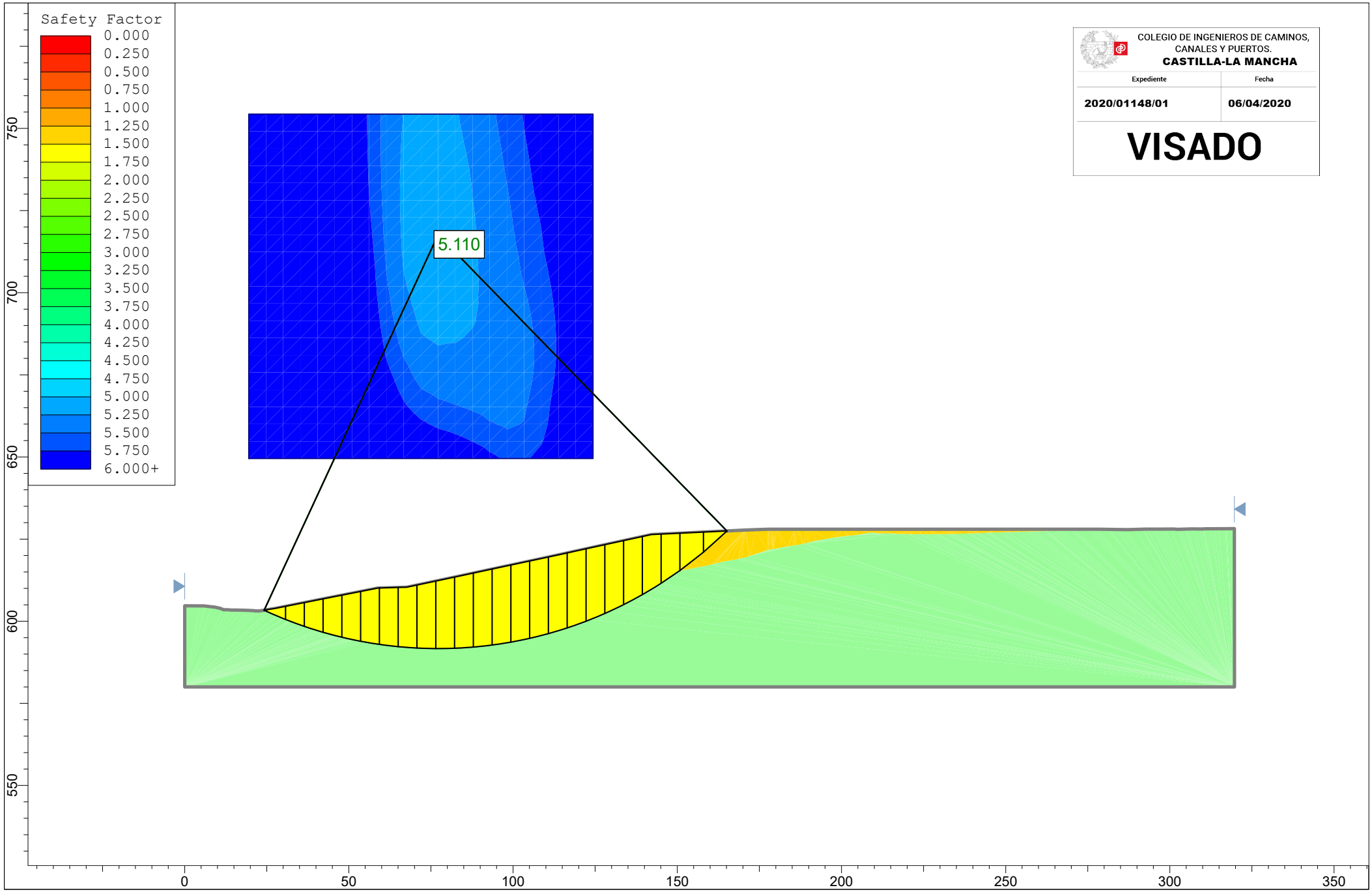
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Acopio		16.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEXO Nº2: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 2: TIERRAS SATURADAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Calculos Estabilidad_Hipotesis 2.slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/07/2019, 16:52:34

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Right to Left
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	Terreno Natural	Acopio
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21.5	19.8
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	None	None
Ru Value	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 4.868940
Center: 71.912, 722.903
Radius: 129.045
Left Slip Surface Endpoint: 23.593, 603.245
Right Slip Surface Endpoint: 158.416, 627.145
Resisting Moment=4.02829e+006 kN-m
Driving Moment=827345 kN-m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4127
Number of Invalid Surfaces: 724

Error Codes:

Error Code -103 reported for 724 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 4.86894

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.569914	1.82044	Acopio	65	29	14.3696	69.9647	8.95666	0	8.95666
2	5.72262	221.316	Terreno Natural	65	29	18.5359	90.2502	45.5526	0	45.5526

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3	5.72262	586.445	Terreno Natural	65	29	25.9582	126.389	110.748	0	110.748
4	5.72262	919.656	Terreno Natural	65	29	32.6429	158.937	169.466	0	169.466
5	5.72262	1218.58	Terreno Natural	65	29	38.5579	187.736	221.423	0	221.423
6	5.72262	1484.42	Terreno Natural	65	29	43.7428	212.981	266.965	0	266.965
7	5.72262	1718.89	Terreno Natural	65	29	48.2438	234.896	306.5	0	306.5
8	5.72262	1873.04	Terreno Natural	65	29	51.0896	248.752	331.497	0	331.497
9	5.72262	1943.62	Terreno Natural	65	29	52.2391	254.349	341.593	0	341.593
10	5.72262	2070.71	Terreno Natural	65	29	54.5016	265.365	361.469	0	361.469
11	5.72262	2188.88	Terreno Natural	65	29	56.5649	275.411	379.591	0	379.591
12	5.72262	2278.09	Terreno Natural	65	29	58.0354	282.571	392.51	0	392.51
13	5.72262	2338.16	Terreno Natural	65	29	58.9169	286.863	400.252	0	400.252
14	5.72262	2364.27	Terreno Natural	65	29	59.1223	287.863	402.054	0	402.054
15	5.72262	2364.34	Terreno Natural	65	29	58.813	286.357	399.339	0	399.339
16	5.72262	2328.43	Terreno Natural	65	29	57.804	281.444	390.474	0	390.474
17	5.72262	2261.75	Terreno Natural	65	29	56.2034	273.651	376.417	0	376.417
18	5.72262	2158.94	Terreno Natural	65	29	53.9179	262.523	356.34	0	356.34
19	5.72262	2017.99	Terreno Natural	65	29	50.9195	247.924	330.003	0	330.003
20	5.72262	1838.5	Terreno Natural	65	29	47.2129	229.877	297.445	0	297.445
21	5.72262	1615	Terreno Natural	65	29	42.7097	207.951	257.89	0	257.89
22	4.95007	1186.23	Acopio	65	29	37.8916	184.492	215.569	0	215.569
23	4.95007	905.939	Acopio	65	29	31.6555	154.129	160.792	0	160.792
24	4.95007	570.335	Acopio	65	29	24.3191	118.408	96.3513	0	96.3513
25	4.95007	196.793	Acopio	65	29	16.2845	79.2884	25.777	0	25.777

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

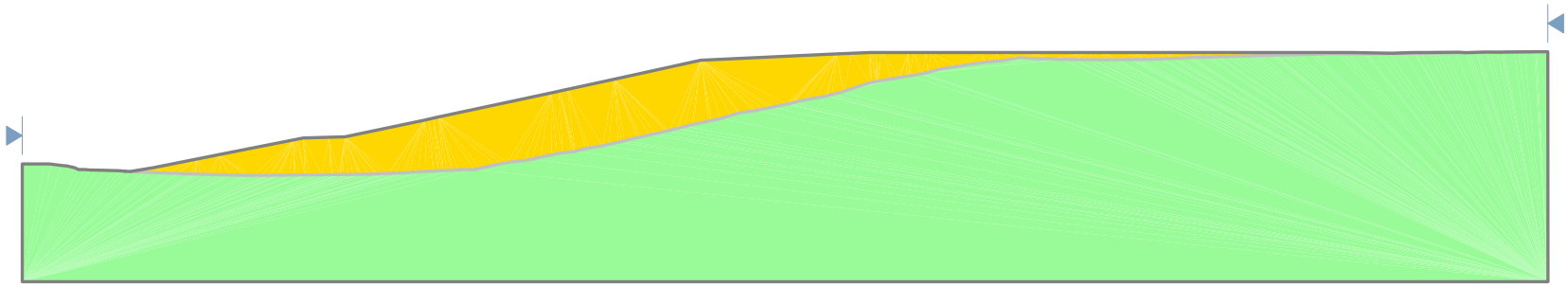
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

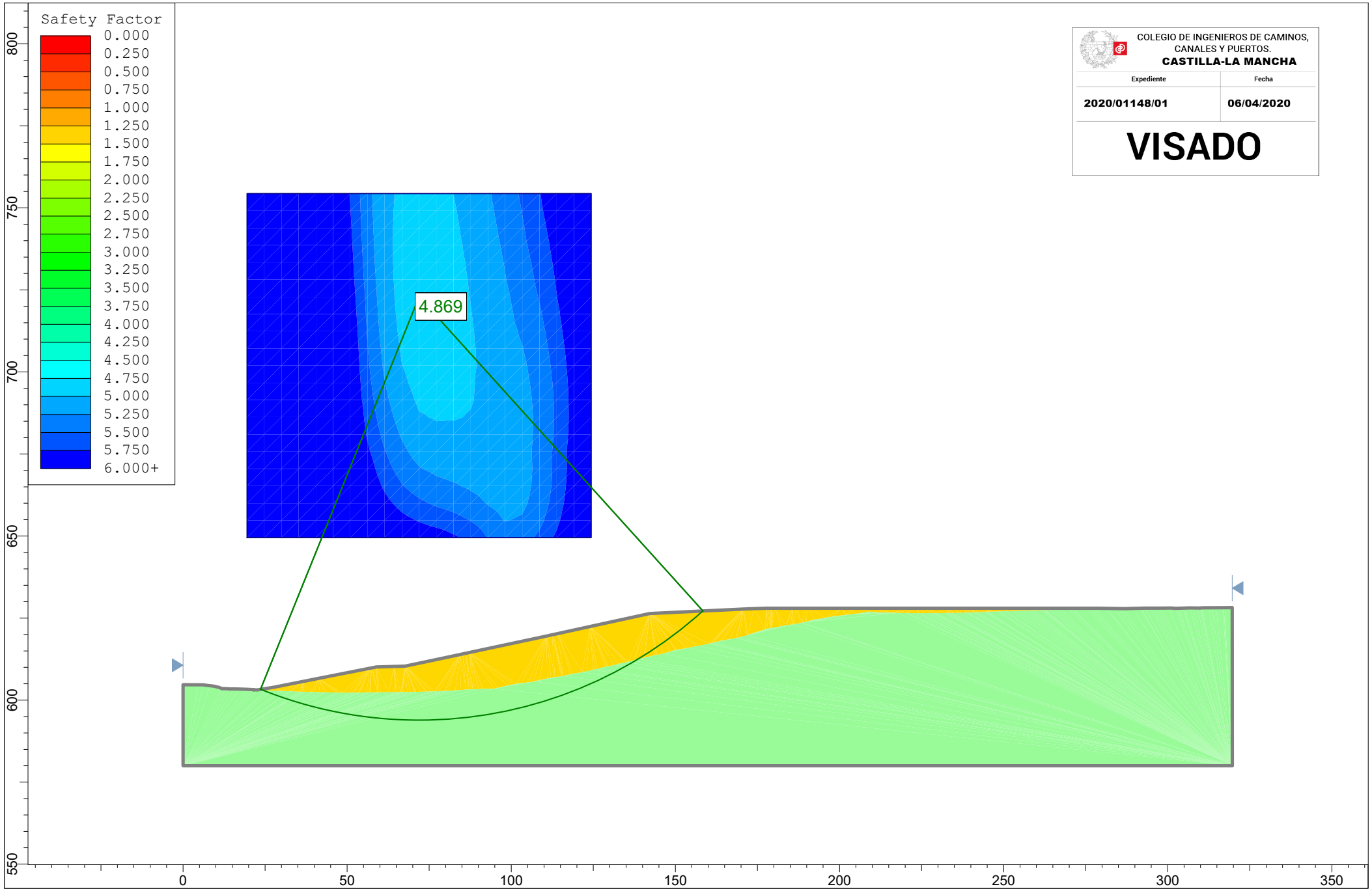
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		21.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Acopio		19.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº3: PLANOS DE SUPERFICIE DE ACOPIO Y ACTUACIONES

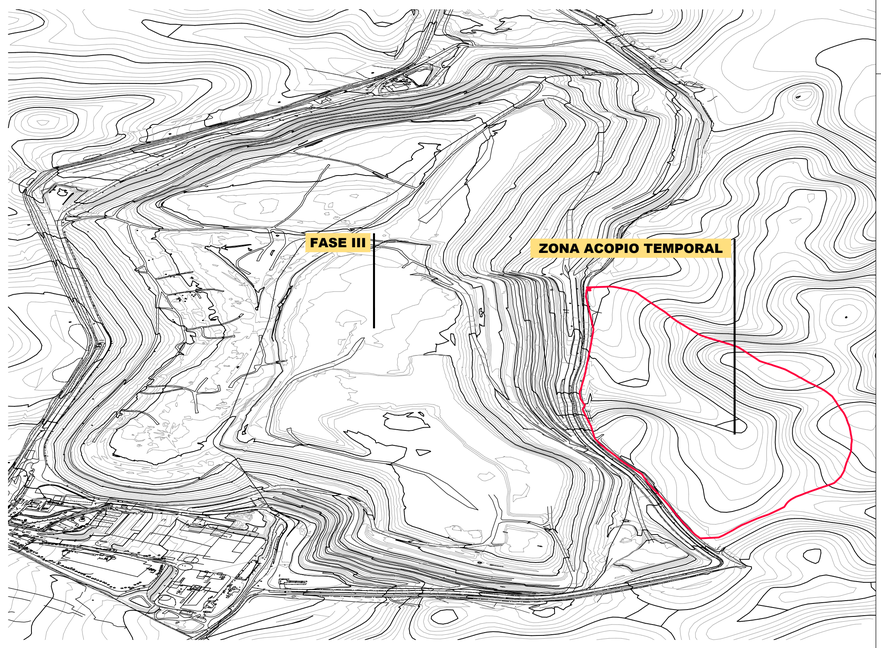
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01143/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

FASE III

ZONA ACOPIO TEMPORAL



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVOLUCION DE ACOPIOS SITUACION INICIAL**	ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.030
	Nº PLANO: **5.1.1**

FICHERO: 20190521_05-1-1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/0114/T01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

N

SITUACION INICIAL
FASE III

SITUACION INICIAL
FASE III

ACOPIO TEMPORAL
A 6 MESES

FRANJA DE 10 m PARA
TRANSITO DE VEHICULOS

10 m

CERRAMIENTO

VOLUMEN A 6 MESES
501.812,13 m³

FICHERO: 20190521_05.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : JULIO 2019
DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:
SUSTITUYE A:

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCION DE ACOPIOS
SITUACION DE RELLENO A 6 MESES.

ESCALA : 1 / 3.000
FORMATO A1

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

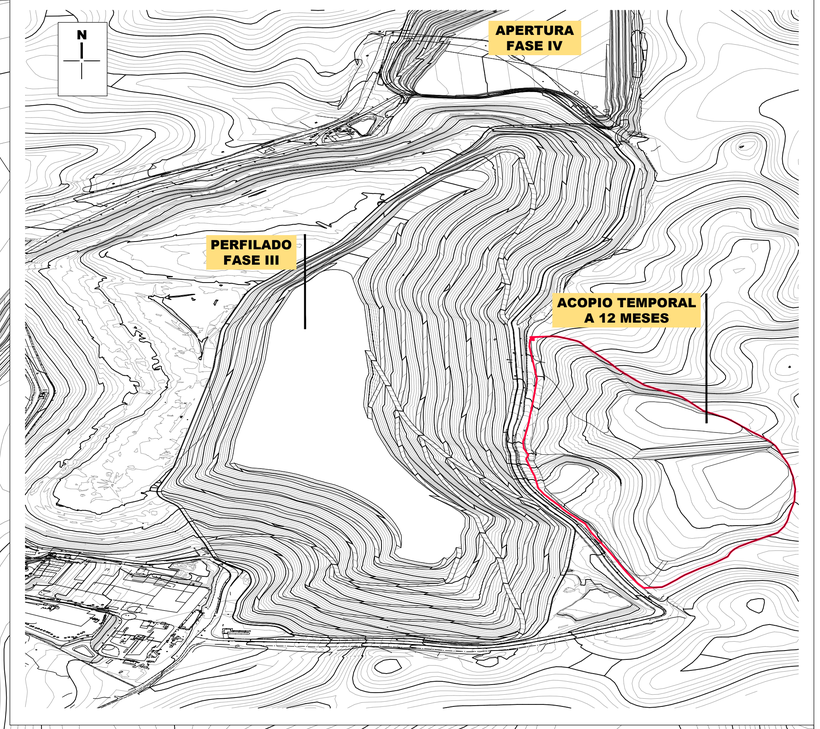
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO :
5.1.2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01141/01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO



APERTURA FASE IV

PERFILADO FASE III

FRANJA DE 10 m PARA TRANSITO DE VEHICULOS

10 m

CERRAMIENTO

VOLUMEN A 12 MESES
1.078.533,88 m³

FICHERO: 20190521_05.1.-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVACUACION DE ACOPIOS SITUACION DE RELLENO A 12 MESES (CAPACIDAD MAXIMA).**	ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L. — AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830	Nº PLANO: **5.1.3**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/0114/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

N

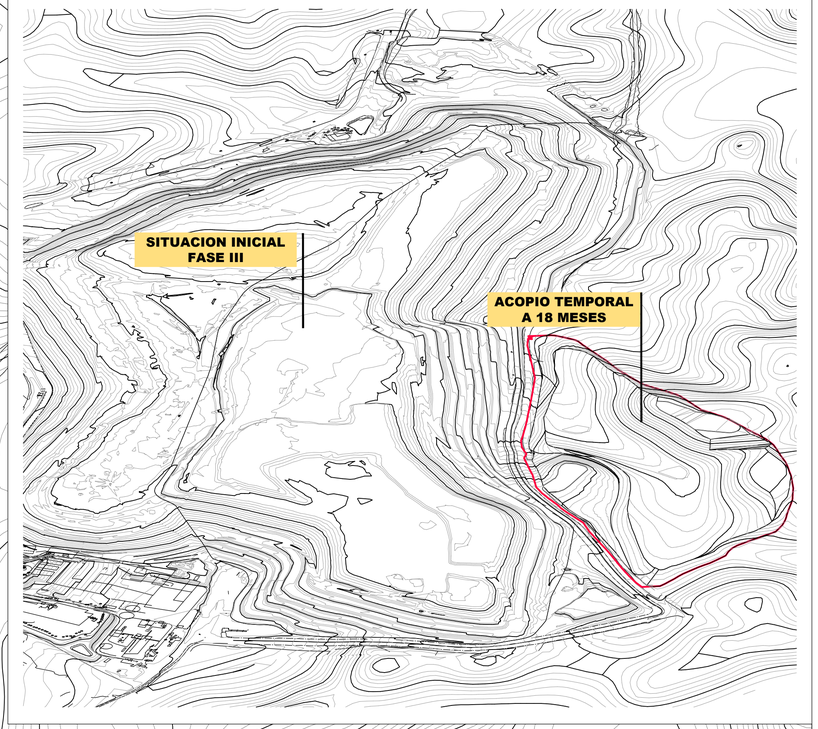
SITUACION INICIAL
FASE III

FRANJA DE 10 m PARA
TRANSITO DE VEHICULOS

10 m

CERRAMIENTO

VOLUMEN A 18 MESES
505.990,74 m³



TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : JULIO 2019
DIBUJADO:
REF. CAD:
SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVACUACION DE ACOPIOS
SITUACION DE RELLENO A 18 MESES.

ESCALA : 1 / 3.000
FORMATO A1

CONSULTORIA: Ujama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO :
5.1.4

FICHERO: 20190521_05.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/0114/T01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

N

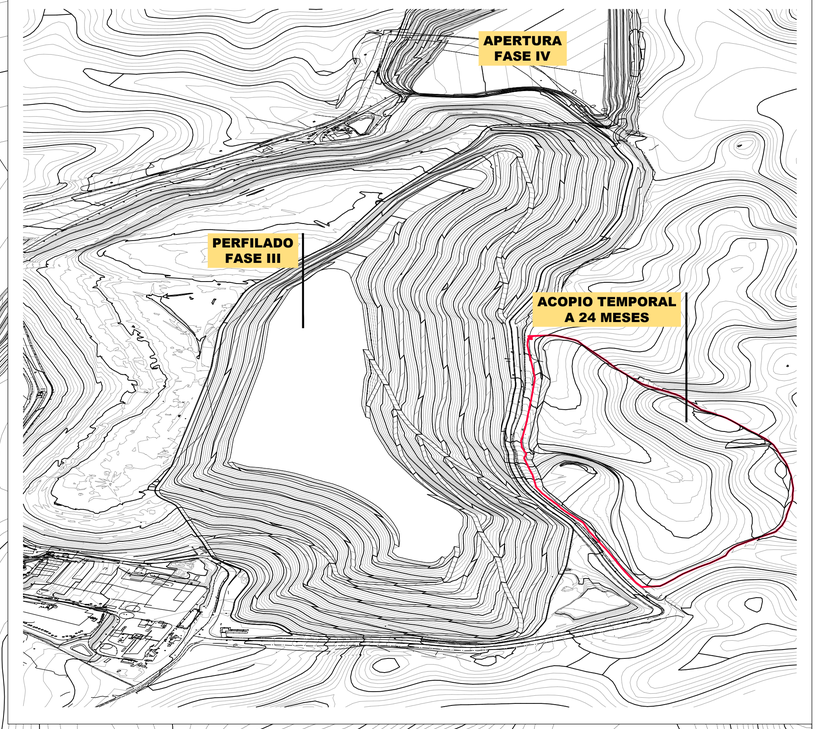
APERTURA FASE IV

PERFILADO FASE III

FRANJA DE 10 m PARA TRANSITO DE VEHICULOS

CERRAMIENTO

VOLUMEN A 24 MESES
245.245,00 m³



FICHERO: 20190521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: JULIO 2019

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCIÓN DE ACOPIOS
SITUACION DE RELLENO A 24 MESES.

ESCALA: 1 / 3.000

FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

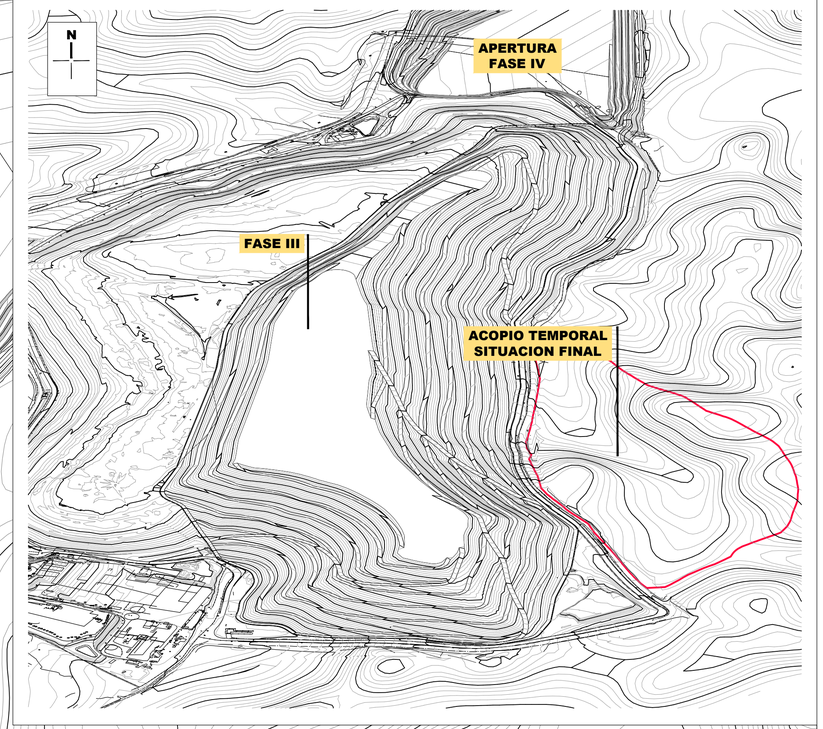
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO: **5.1.5**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/0114/T01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO



APERTURA FASE IV

FRANJA DE 10 m PARA TRANSITO DE VEHICULOS

10 m

PERFILADO FASE III

CERRAMIENTO

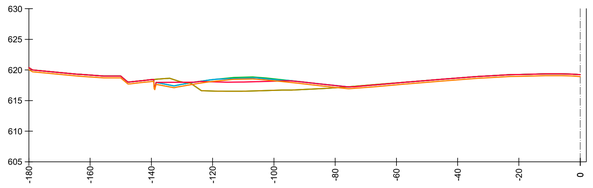
SITUACION FINAL

FICHERO: 20190521_05.1.-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

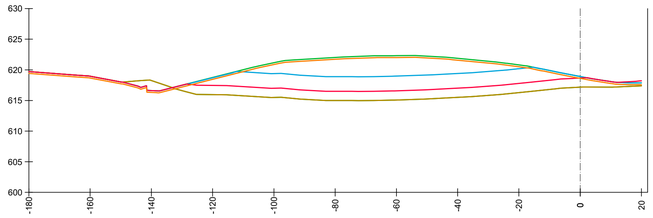
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVOLUCION DE ACOPIOS SITUACION FINAL.**	ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxbma Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **5.1.6**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

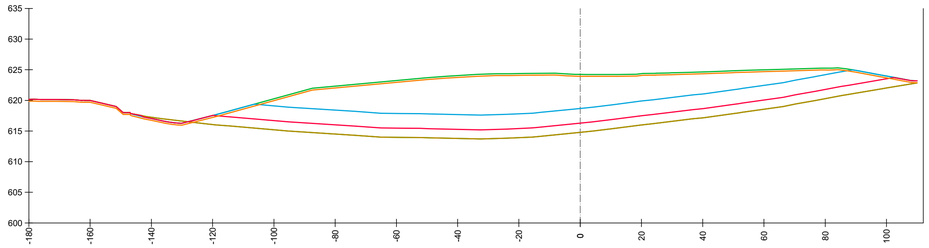
P.K.: 0+000,00



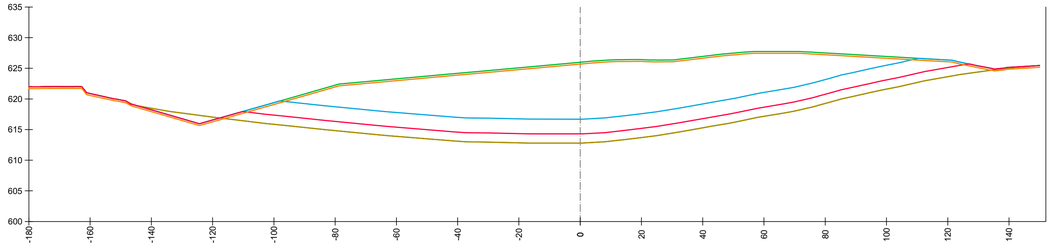
P.K.: 0+050,00



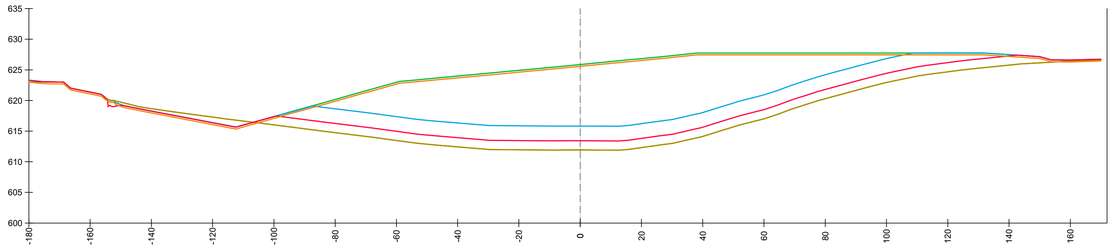
P.K.: 0+100,00

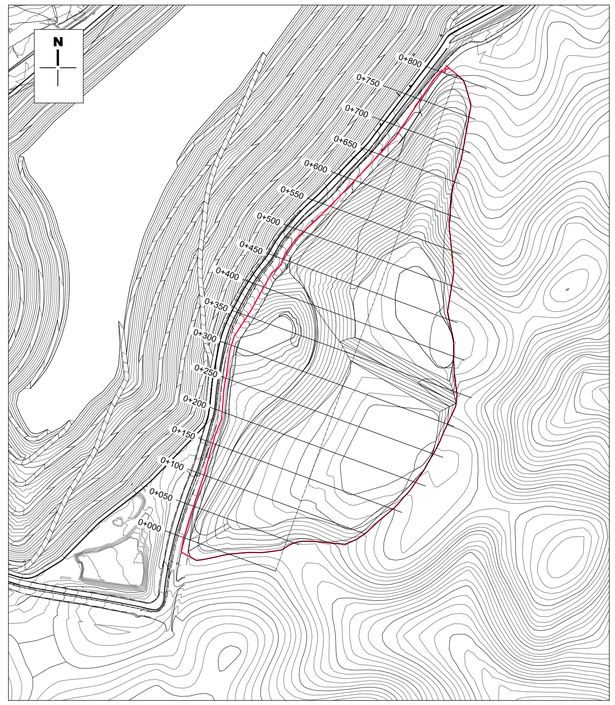


P.K.: 0+150,00



P.K.: 0+200,00





- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 12 MESES. (CAPACIDAD MAXIMA).
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 18 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 24 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 6 MESES.
- SITUACION DE ACOPIOS INICIAL Y FINAL.

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: JULIO 2019

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCION DE ACOPIOS
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

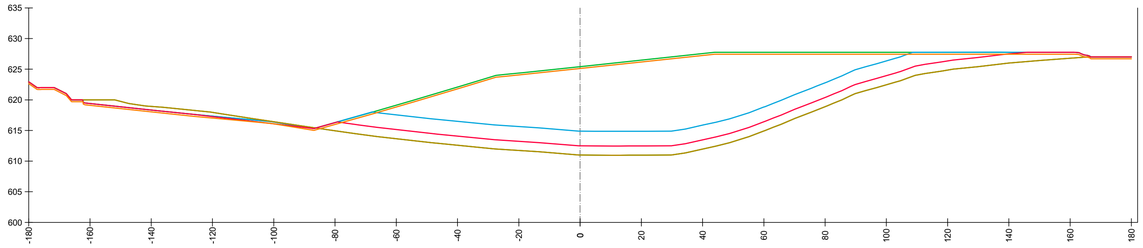
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Emilio Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO: **5.1.7**
hoja 1 de 3

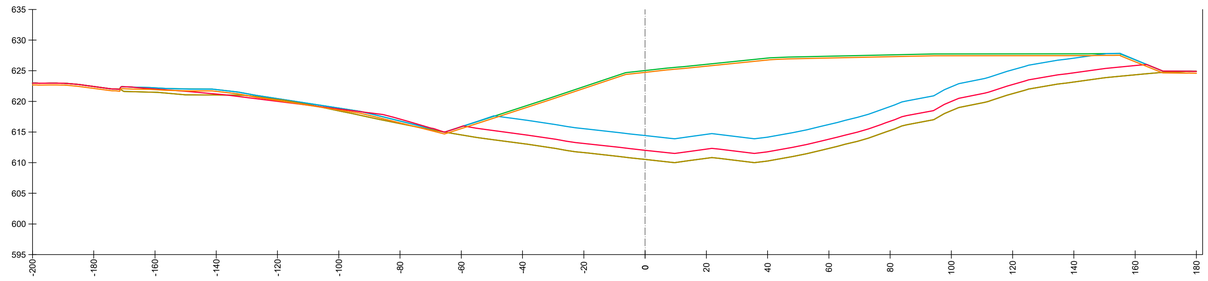
FICHERO: 20190521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

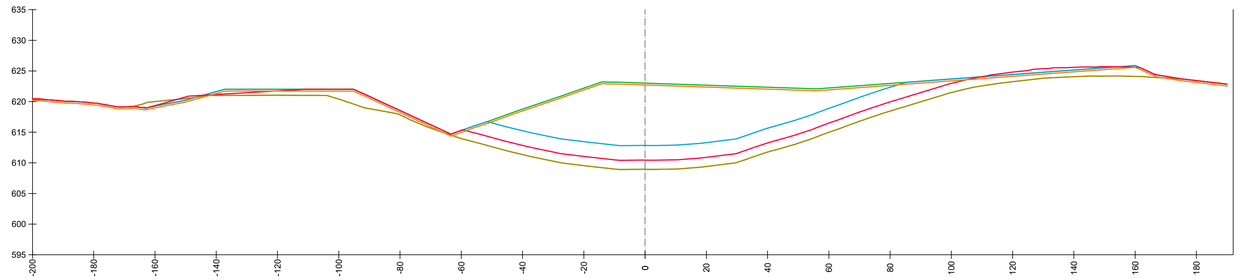
P.K.: 0+250,00



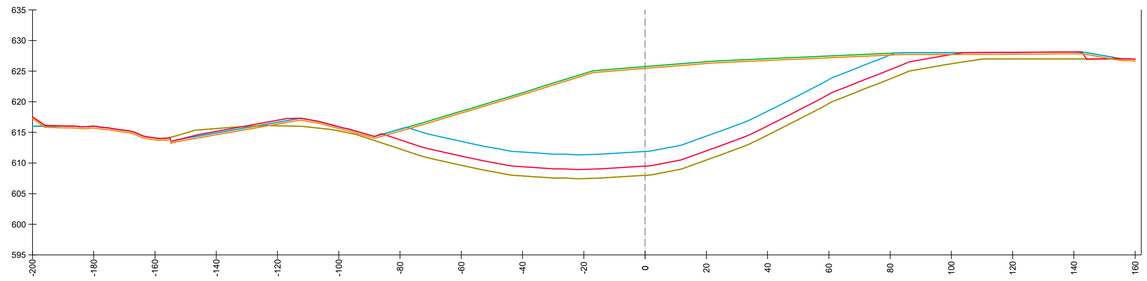
P.K.: 0+300,00

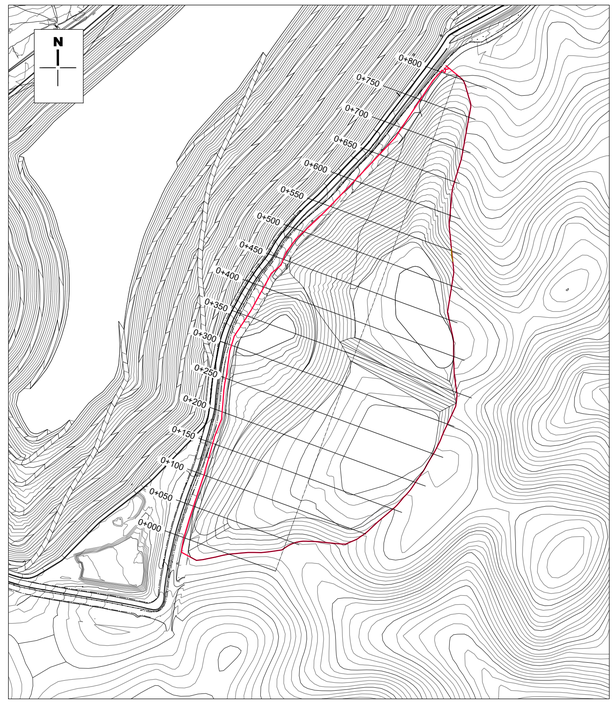


P.K.: 0+350,00



P.K.: 0+400,00





- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 12 MESES. (CAPACIDAD MAXIMA).
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 18 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 24 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 6 MESES.
- SITUACION DE ACOPIOS INICIAL Y FINAL.

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: JULIO 2019

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS**
EVOLUCION DE ACOPIOS
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

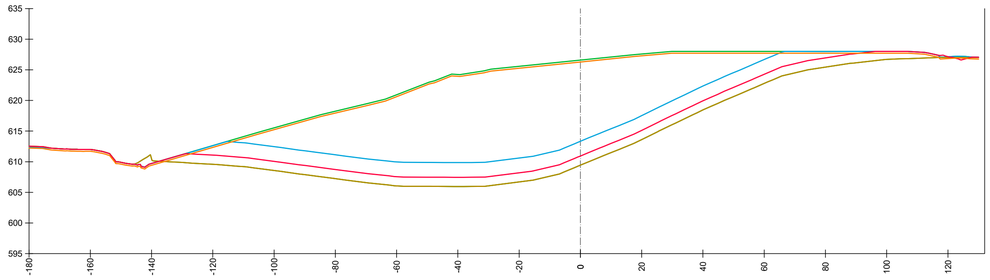
Nº PLANO: **5.1.7**

hoja 2 de 3

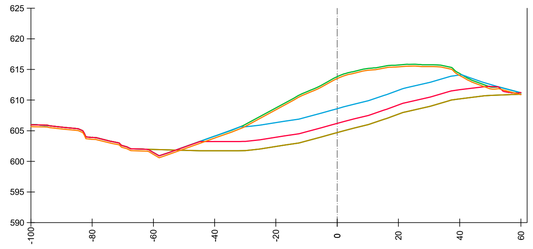
FICHERO: 20190521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

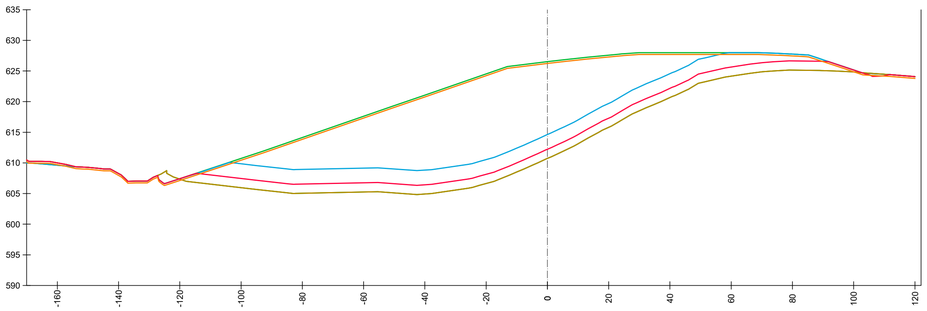
P.K.: 0+450,00



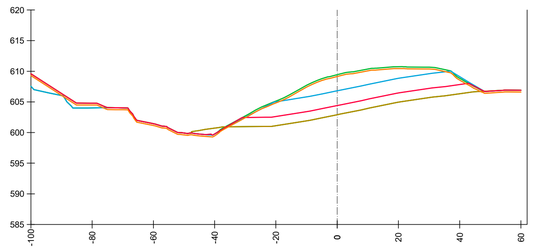
P.K.: 0+650,00



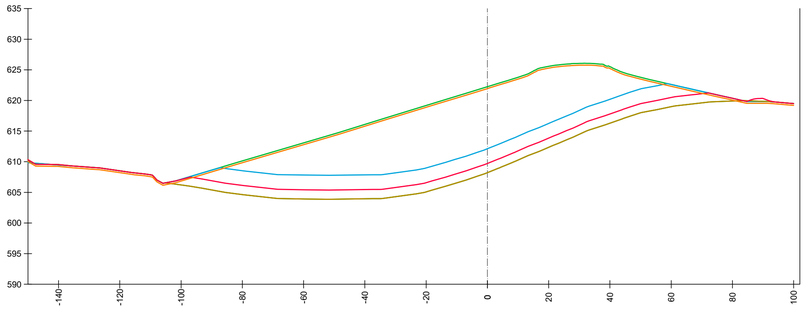
P.K.: 0+500,00



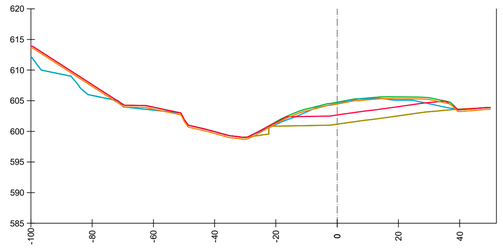
P.K.: 0+700,00



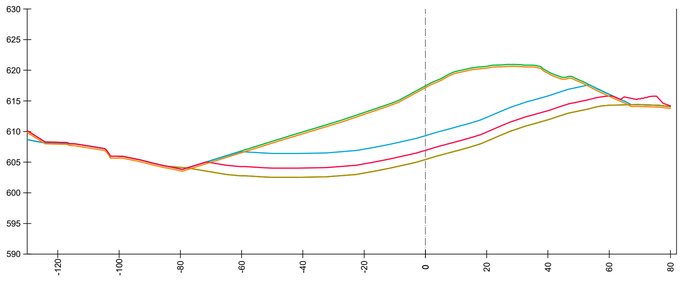
P.K.: 0+550,00



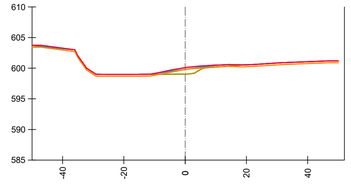
P.K.: 0+750,00

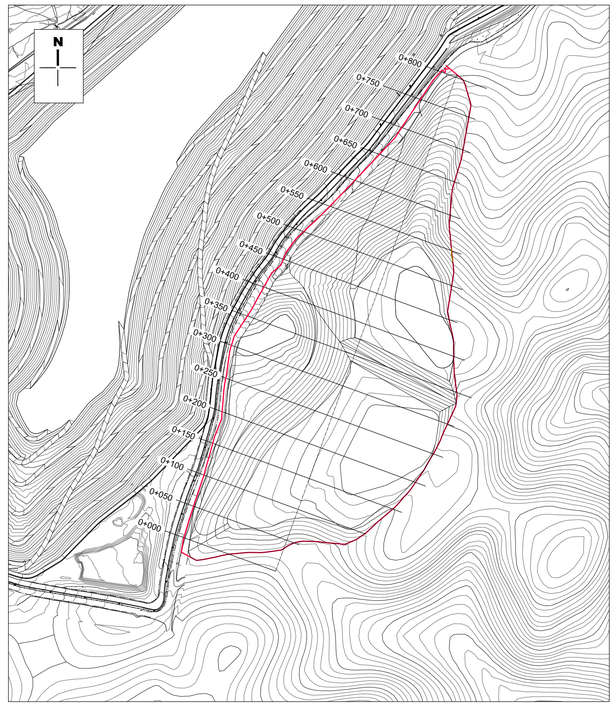


P.K.: 0+600,00



P.K.: 0+800,00





- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 12 MESES. (CAPACIDAD MAXIMA).
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 18 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 24 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 6 MESES.
- SITUACION DE ACOPIOS INICIAL Y FINAL.

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: JULIO 2019

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCION DE ACOPIOS
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

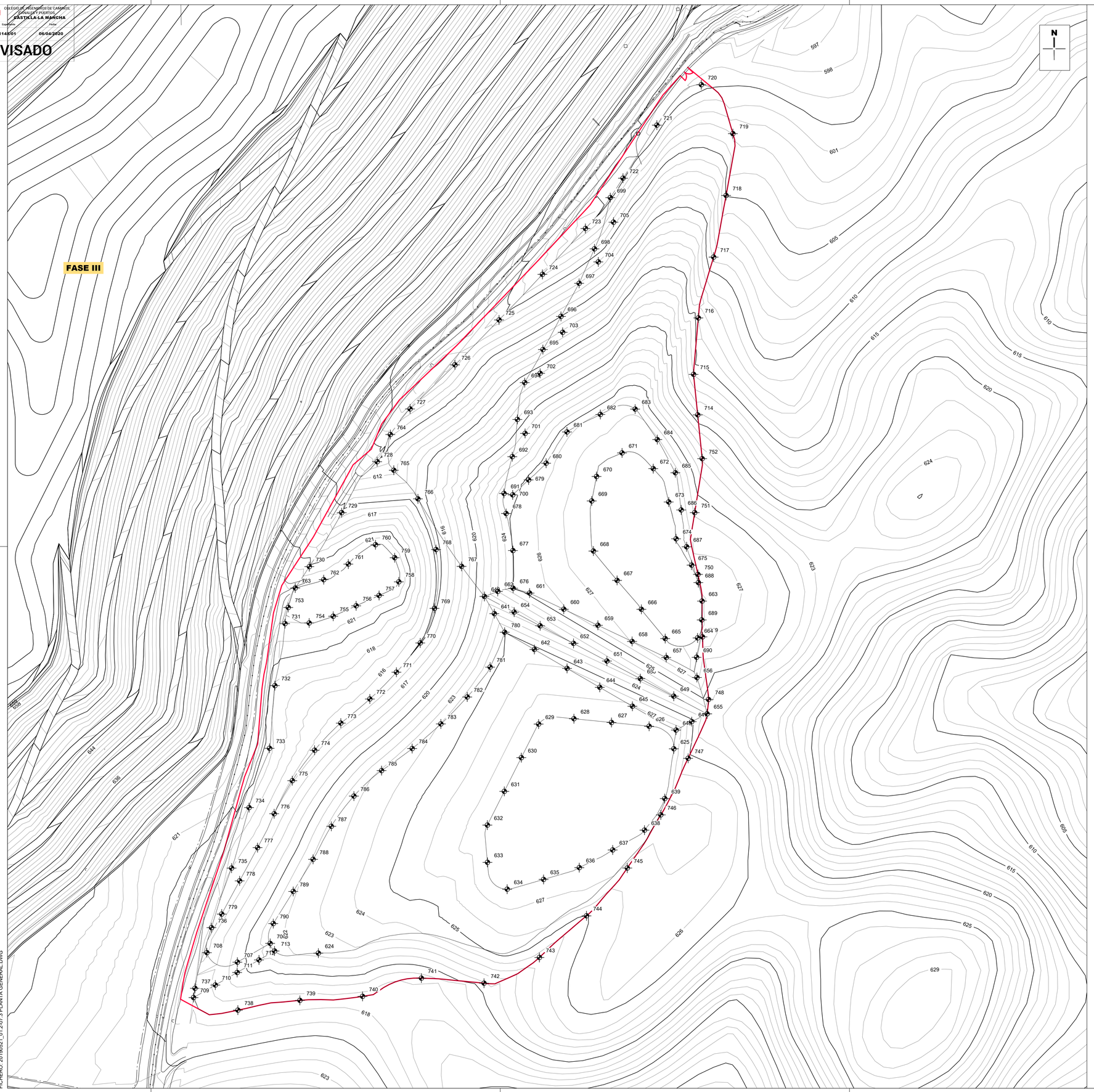
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **5.1.7**
hoja 3 de 3

FICHERO: 20190521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente Visado
2020/01143/01 06/04/2020
VISADO



SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS ETSR 89

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
623	445.170,831	4.456.784,207	623,398
624	446.242,355	4.456.451,761	622,342
625	446.524,778	4.456.614,129	627,750
626	446.505,137	4.456.632,042	627,750
627	446.475,287	4.456.635,037	627,750
628	446.445,437	4.456.638,032	627,750
629	446.417,340	4.456.633,750	627,750
630	446.403,608	4.456.607,096	627,750
631	446.390,115	4.456.580,301	627,750
632	446.376,621	4.456.553,507	627,750
633	446.376,690	4.456.523,910	627,750
634	446.392,393	4.456.502,571	627,750
635	446.421,318	4.456.510,345	627,750
636	446.449,702	4.456.519,747	627,750
637	446.476,184	4.456.533,746	627,750
638	446.501,500	4.456.549,488	627,750
639	446.517,528	4.456.574,586	627,750
640	446.374,321	4.456.735,199	621,235
641	446.382,152	4.456.721,516	623,000
642	446.414,001	4.456.693,058	625,484
643	446.439,958	4.456.678,017	626,027
644	446.465,916	4.456.662,977	626,570
645	446.491,873	4.456.647,936	627,114
646	446.526,536	4.456.628,988	627,838
647	446.539,021	4.456.635,710	625,359
648	446.551,229	4.456.641,905	623,205
649	446.524,693	4.456.655,899	622,909
650	446.498,157	4.456.669,893	622,614
651	446.471,621	4.456.683,887	622,318
652	446.445,085	4.456.697,881	622,023
653	446.418,549	4.456.711,875	621,727
654	446.397,931	4.456.722,748	621,472
655	446.551,229	4.456.641,906	623,205
656	446.543,143	4.456.670,772	627,372
657	446.518,749	4.456.686,664	627,604
658	446.491,613	4.456.699,454	627,040
659	446.464,476	4.456.712,245	626,476
660	446.437,340	4.456.725,036	625,912
661	446.410,203	4.456.737,826	625,348
662	446.384,935	4.456.739,160	623,000
663	446.547,186	4.456.731,475	628,118
664	446.543,663	4.456.702,230	628,000
665	446.517,934	4.456.701,700	628,000
666	446.498,980	4.456.724,944	628,000
667	446.479,721	4.456.747,915	628,000
668	446.460,907	4.456.771,248	628,000
669	446.459,546	4.456.811,031	628,000
670	446.463,368	4.456.830,486	628,000
671	446.483,652	4.456.849,199	628,000
672	446.508,475	4.456.836,688	628,000
673	446.520,692	4.456.810,219	628,000
674	446.526,540	4.456.780,971	628,000
675	446.538,885	4.456.760,050	628,000
676	446.397,115	4.456.741,693	625,079
677	446.396,950	4.456.771,638	625,036
678	446.391,481	4.456.801,077	624,886

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
679	446.409,414	4.456.827,780	625,278
680	446.423,322	4.456.841,031	625,624
681	446.439,871	4.456.865,834	625,776
682	446.466,409	4.456.879,748	626,293
683	446.494,066	4.456.884,018	626,845
684	446.511,663	4.456.859,798	627,232
685	446.525,981	4.456.833,447	627,556
686	446.530,640	4.456.803,911	627,689
687	446.534,943	4.456.774,582	627,814
688	446.544,307	4.456.746,176	628,041
689	446.546,924	4.456.716,493	628,133
690	446.542,908	4.456.686,880	628,091
691	446.389,870	4.456.817,008	624,804
692	446.396,486	4.456.846,242	622,023
693	446.400,483	4.456.875,849	619,023
694	446.406,277	4.456.905,074	616,021
695	446.420,809	4.456.931,303	613,021
696	446.435,119	4.456.957,661	610,021
697	446.449,540	4.456.983,966	607,021
698	446.461,760	4.457.011,364	604,021
699	446.474,336	4.457.052,020	599,643
700	446.396,775	4.456.815,859	624,524
701	446.406,590	4.456.864,726	619,805
702	446.418,538	4.456.912,446	614,492
703	446.436,447	4.456.945,018	610,799
704	446.464,809	4.457.001,010	604,563
705	446.476,832	4.457.032,521	601,289
706	446.204,069	4.456.459,546	621,359
707	446.178,061	4.456.444,594	619,469
708	446.153,783	4.456.452,177	616,885
709	446.143,194	4.456.416,474	616,961
710	446.160,533	4.456.426,442	618,221
711	446.177,871	4.456.436,411	619,481
712	446.195,210	4.456.446,379	620,741
713	446.207,558	4.456.453,478	621,638
714	446.543,768	4.456.879,422	619,177
715	446.540,445	4.456.911,632	616,088
716	446.544,255	4.456.956,469	614,435
717	446.556,414	4.457.004,797	608,797
718	446.566,291	4.457.053,770	604,958
719	446.571,721	4.457.102,918	602,829
720	446.546,607	4.457.141,789	599,447
721	446.511,299	4.457.109,622	598,856
722	446.484,410	4.457.067,469	599,571
723	446.454,554	4.457.027,560	600,306
724	446.420,391	4.456.991,052	602,815
725	446.385,899	4.456.954,856	605,511
726	446.350,876	4.456.919,175	606,616
727	446.315,221	4.456.884,122	607,364
728	446.289,117	4.456.842,211	610,332
729	446.260,930	4.456.801,710	615,424
730	446.235,198	4.456.758,864	620,162
731	446.215,851	4.456.713,609	621,921
732	446.207,811	4.456.664,332	618,902
733	446.203,593	4.456.614,542	619,303
734	446.187,287	4.456.567,381	618,789

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
735	446.173,423	4.456.519,357	617,019
736	446.157,389	4.456.472,016	616,672
737	446.144,331	4.456.423,813	616,936
738	446.178,395	4.456.406,472	617,128
739	446.227,673	4.456.414,240	617,319
740	446.277,460	4.456.417,446	617,504
741	446.324,192	4.456.431,915	618,507
742	446.374,012	4.456.427,894	620,895
743	446.417,973	4.456.448,331	623,515
744	446.455,400	4.456.481,460	624,915
745	446.487,805	4.456.519,370	626,546
746	446.514,446	4.456.561,633	627,490
747	446.536,127	4.456.606,612	625,246
748	446.552,345	4.456.653,324	624,009
749	446.547,565	4.456.703,031	627,767
750	446.543,939	4.456.752,685	627,735
751	446.541,367	4.456.801,763	625,850
752	446.547,355	4.456.844,646	622,740
753	446.218,446	4.456.726,435	622,392
754	446.235,078	4.456.714,086	622,000
755	446.254,160	4.456.719,456	622,000
756	446.272,370	4.456.727,728	622,000
757	446.290,611	4.456.735,930	622,000
758	446.306,293	4.456.746,818	622,000
759	446.303,020	4.456.765,956	622,000
760	446.287,758	4.456.776,285	622,000
761	446.266,169	4.456.760,874	622,000
762	446.246,585	4.456.748,525	622,000
763	446.224,011	4.456.741,908	622,000
764	446.299,580	4.456.863,800	608,989
765	446.302,314	4.456.835,437	611,705
766	446.321,480	4.456.812,693	614,087
767	446.356,160	4.456.759,053	617,867
768	446.335,895	4.456.772,459	614,463
769	446.334,649	4.456.725,711	614,746
770	446.323,308	4.456.698,223	614,926
771	446.304,393	4.456.674,957	615,106
772	446.283,244	4.456.653,702	615,286
773	446.260,202	4.456.634,503	615,466
774	446.239,351	4.456.613,002	615,646
775	446.221,650	4.456.588,812	615,826
776	446.207,245	4.456.562,526	616,006
777	446.194,068	4.456.535,607	616,186
778	446.179,817	4.456.509,208	616,366
779	446.165,566	4.456.482,809	616,546
780	446.390,336	4.456.706,719	624,988
781	446.378,791	4.456.679,069	624,792
782	446.360,655	4.456.655,321	624,458
783	446.339,704	4.456.633,865	624,064
784	446.316,931	4.456.614,352	623,631
785	446.292,585	4.456.596,835	623,163
786	446.270,585	4.456.576,540	622,746
787	446.252,621	4.456.552,562	622,416
788	446.238,147	4.456.526,310	622,159
789	446.222,395	4.456.500,778	621,875
790	446.206,573	4.456.475,289	621,590

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: JULIO 2019

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS**
REPLANTEO ACOPIOS

ESCALA: 1 / 1.500 FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO: **5.2**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148-01	06/04/2020

VISADO

N

FASE III

ACOPIO TEMPORAL

DIRECCIÓN DE ESCORRENTIAS EXTERIORES

CUNETA TRIANGULAR TIERRAS 1,00x0,50

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVACUACIÓN DE ESCORENTIAS PLANTA ACTUAL**	ESCALA: 1 / 3.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.630
	Nº PLANO: **5.3**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148-01	06/04/2020

VISADO

N

FASE III

ACOPIO TEMPORAL

DIRECCIÓN DE ESCORRENTIAS EXTERIORES
CUNETA TRIANGULAR TIERRAS 1,00x0,50

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVACUACIÓN DE ESCORENTIAS CON ACOPIOS**	*ESCALA :* 1 / 3.000 *FORMATO A1*
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L. *AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Sanz Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830	*Nº PLANO :* **5.4**

FICHERO: 20190521_012-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

APÉNDICE Nº4: RESOLUCIÓN SOBRE SOMETIMIENTO A EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIO DEL ACOPIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Comunidad de Madrid

Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático
CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE,
ORDENACION DEL TERRITORIO
Y SOSTENIBILIDAD

SEA 76/19
10-EIA-00076.2/2019

Por escrito de referencia de entrada en el Registro General de esta Consejería Nº 10/258915.9/19 de fecha 6 de septiembre de 2019, el Área de Infraestructuras de la Subdirección General de Residuos y Calidad Ambiental, como órgano sustantivo, remite documento ambiental relativo al proyecto denominado "Acopio temporal de tierras limpias de excavación en parcela encuadrada dentro del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama", promovido por Mancomunidad del Sur, en los términos municipales de Pinto, Getafe y San Martín de la Vega, para el inicio del correspondiente trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada.

1. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

El proyecto tiene por objeto el acopio temporal de parte de las tierras limpias de excavación excedentes de la apertura del vaso de vertido de la Fase IV del vertedero de Pinto, para su posterior reaprovechamiento como tierras de sellado del citado vertedero.

El vertedero de Pinto (incluida su fase IV), dispone de Declaración de Impacto Ambiental y Autorización Ambiental Integrada por Resolución de la Dirección General de Impacto Ambiental de la Comunidad de Madrid

El régimen normativo de aplicación en relación a la evaluación de impacto ambiental del proyecto es el establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, así como el régimen transitorio contemplado en la Disposición Transitoria Primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas.

Por tanto, dado que se trata de un proyecto incluido en el Grupo 9c) "*Instalaciones terrestres para el vertido o depósito de materiales de extracción de origen fluvial, terrestre o marino no incluidos en el anexo I con superficie superior a 1 ha*" del Anexo II de la mencionada Ley 21/2013, en aplicación del artículo 7.2a) de la referida Ley 21/2013, es precisa la tramitación de un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada.

La evaluación de impacto ambiental simplificada se realiza para determinar si se requiere o no someter el proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, basándose en los criterios que recoge el Anexo III de la citada Ley 21/2013, sobre las características de los proyectos, su ubicación y las características de los potenciales impactos que puedan generar.

Conforme al artículo 46 de la Ley 21/2013, que establece la necesidad de realizar consultas a las administraciones afectadas y personas interesadas por la realización del proyecto, con fecha 10 de septiembre de 2019 se solicitó informe al Servicio de Informes Técnicos Medioambientales y con fecha 12 de septiembre de 2019 se solicitó informe a la Dirección General de Patrimonio Cultural, a la Confederación Hidrográfica del Tajo, al Ayuntamiento de San Martín de la Vega, al Ayuntamiento de Getafe, al Ayuntamiento de Pinto, al Área de Infraestructuras, al Área de Calidad Atmosférica, al Área de Planificación y Gestión de Residuos, a la Sociedad Española de Ornitología y a Ecologistas en Acción. Posteriormente, mediante escrito de fecha 17 de septiembre de 2019, el Ayuntamiento de Pinto solicitó una nueva remisión de la documentación indicando que la recibida no era legible. Así, con fecha 20 de septiembre de 2019 y escrito de referencia de salida del Registro General de esta

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

Consejería Nº 10/277504.9/19 se remitió al citado Ayuntamiento la documentación solicitada.

Con fecha 24 de septiembre de 2019 se recibe informe del Área de Infraestructuras y del Ayuntamiento de San Martín de la Vega. Con fecha 25 de septiembre de 2019 se recibe informe del Área de Planificación y Gestión de Residuos. Con fecha 17 de octubre se recibe informe del Ayuntamiento de Pinto. Con fechas 24 de octubre y 5 de noviembre de 2019 se recibe informe de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Con fecha 25 de octubre de 2019 se recibe nota interior del Servicio de Informes Técnicos Medioambientales adjuntando informe de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales y de la Subdirección General de Espacios Protegidos. Con fecha 29 de octubre de 2019 se recibe informe del Grupo Municipal del PSOE del Ayuntamiento de Pinto. Finalmente, con fecha 5 de noviembre de 2019 se recibe informe del Área de Calidad Atmosférica y del Ayuntamiento de Getafe.

A la vista del contenido de algunos de los informes recibidos, y a fin de que el promotor atendiera a los requerimientos y consideraciones establecidos en los mismos, con fecha 30 de octubre y 13 de noviembre de 2019, el Área de Evaluación Ambiental remitió al promotor copia de los siguientes informes: de la Subdirección General de Espacios Protegidos (de fecha 18 de octubre de 2019); del Servicio de Gestión de Espacios Protegidos (de fechas 27 de enero y 15 de junio, ambos de 2012); de la Confederación Hidrográfica del Tajo (de fecha 18 de octubre de 2019); del Ayuntamiento de Pinto y del Grupo Municipal del PSOE del Ayuntamiento de Pinto. Así mismo y con la misma fecha remitió al promotor Nota interna de la Subdirección General de Residuos y Calidad Ambiental fecha 24 de septiembre de 2019.

Posteriormente y en respuesta a los informes: de la Subdirección General de Espacios Protegidos y de la Confederación Hidrográfica del Tajo, con fecha 12 de noviembre de 2019, el promotor presenta nueva documentación, la cual fue remitida por el Área de Evaluación Ambiental al Servicio de Informes Técnicos Medioambientales con fecha 13 de noviembre de 2019, solicitando informe relativo a si con las medidas propuestas y otras que se puedan establecer, el proyecto de referencia tendría efectos significativos sobre el medio ambiente. Así mismo, con fecha 19 de noviembre de 2019 el promotor presenta documentación en respuesta a los informes del Ayuntamiento de Pinto y del Grupo Municipal del PSOE del Ayuntamiento de Pinto.

Con fecha 29 de noviembre de 2019, el Ayuntamiento de San Martín de la Vega remite certificado en el que se indica que el documento ambiental del proyecto ha estado expuesto en el tabón de anuncios desde el día 20 de septiembre al 31 de octubre de 2019, ambos inclusive.

Posteriormente, con fecha 3 de diciembre de 2019, se recibe en el Área de Evaluación Ambiental nuevo informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos (de 2 de diciembre de 2019) en el que se realizan nuevos requerimientos de información, por lo que con fecha 5 de diciembre de 2019, se procedió a enviar al promotor copia del citado informe, a fin de que atendiera a los requerimientos y consideraciones efectuados en el mismo. Así mismo, en respuesta a un requerimiento recogido en el citado informe, con fecha 13 de diciembre de 2019 la Subdirección General de Residuos emitió informe, el cual fue remitido al Servicio de Informes Técnicos Medioambientales con fecha 18 de diciembre de 2019.

Posteriormente, con fecha 25 de febrero de 2020, el promotor presenta nueva documentación en respuesta a los requerimientos realizados por la Subdirección General de Espacios Protegidos en su informe de 2 de diciembre de 2019. Dicha documentación fue

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente Fecha
2020/01148/01 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

remitida, ese mismo día, por el Área de Evaluación Ambiental al Servicio de Informes Técnicos Medioambientales, solicitando nuevamente informe relativo a si con las medidas propuestas y otras que se puedan establecer, el proyecto de referencia tendría efectos significativos sobre el medio ambiente.

Finalmente, se recibe informe de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales y de la Subdirección General de Espacios Protegidos de fecha 16 de marzo de 2020.

Habiéndose cumplido el plazo de treinta días concedido, no se ha recibido informe de la Dirección General de Patrimonio Cultural ni de la Sociedad Española de Ornitología ni de Ecologistas en Acción si bien, según lo establecido en el artículo 46.2 de la Ley 21/2013, se puede proseguir con las actuaciones.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO REFERIDO EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL.

El proyecto consiste en el uso de una parcela colindante a la instalación del depósito controlado de residuos de Pinto (DCRP) para realizar un acopio temporal de parte de las tierras limpias procedentes de la excavación del vaso de la Fase IV del vertedero, con el fin de reaprovecharlas posteriormente como tierras de sellado en el mismo lugar u obra del que fueron extraídas, optimizando los movimientos de tierra.

El proyecto contempla utilizar las tierras limpias acopiadas con fines de construcción (sellado de las fases III y IV del vertedero y no a su explotación) en el lugar u obra de donde fueron extraídas, por lo que en aplicación del artículo 2.1b) de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* no es de aplicación dicha normativa. Igualmente, no es de aplicación el artículo 5 de la *Orden APM/1.007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron*, por lo que el tiempo de almacenamiento puede ser superior a 2 años, debiendo acreditarse de forma fehaciente el destino de dichas tierras.

El proyecto se encuentra dentro del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Parque del Sureste) y, dentro de los espacios de Red Natura 2.000 denominados Zona Especial de Conservación (ZEC) "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares".

La parcela seleccionada en el análisis de alternativas para el acopio de las tierras es la alternativa ASC, colindante con el vertedero de Pinto y localizada al sur del mismo. Se trata de parte de la parcela de referencia catastral 28132A030000030000FB (Polígono 30 Parcela 3) del término municipal de San Martin de la Vega (Clase: Rústico. Uso principal: Agrario. Aprovechamientos: Labor o Labradío secano + Pastos).

Previamente a la ejecución del acopio de tierras, se desbrozará la vegetación y se marcarán las islas de vegetación natural afectada. A continuación, se extenderá sobre el terreno natural un geotextil anticolmatante de 150 gr/m² de modo que sirva como separación entre el terreno actual y las tierras acopiadas y favorezca la reposición del terreno a su situación actual una vez terminada la duración del acopio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

El volumen máximo o total de tierras a acopiar es de 1.078.534 m³ (1.671.727,7 t) y ocupará una superficie de 172.901 m^2(17,29 ha). El comienzo del almacenamiento está previsto en marzo de 2020 y finalizando en junio de 2026.

Las tierras se irán acopiando paulatinamente desde el inicio de las obras alcanzando su máximo a los 12 meses y se irá reduciendo a partir del mes 13 para el sellado de la fase III del vertedero, concluida la misma a los 24 meses quedará acopiado un volumen de 245.245 m^3, reservado para el sellado de la Fase IV. A partir de los 24 meses hasta el inicio del sellado de la Fase IV del vertedero, la altura máxima de tierras acopiadas sobre el terreno será de 1,5 m. En enero de 2026 se prevé iniciar nuevamente la retirada de tierras del acopio para el sellado de la Fase IV del vertedero, finalizando en junio de 2026.

El transporte de las tierras desde su origen a la zona de acopio se realizará por una franja de terreno paralela al camino de los Hornos a Vallecas. La superficie de acopio se ha retranqueado una distancia de 10 m desde el lateral del camino que separa la superficie de acopio del Depósito Controlado. Esta franja de 10 m será utilizada para permitir el tránsito de los vehículos de obra dentro de la parcela del acopio, minimizando de ese modo la circulación de camiones por el camino existente.

Tanto la franja de circulación de vehículos, con una anchura de 10 m, como la superficie neta destinada al acopio de tierras estará delimitada por una valla perimetral de cerramiento de simple torsión con una longitud de perímetro de 1.937 m, englobando una superficie total de 181.708 m^2.

El acopio proyectado mantiene pendientes similares al terreno natural existente en la actualidad (máximo del 20%, 5H:1V) no sobrepasando dicho acopio la máxima cota del terreno natural (628 m). La diferencia de altura entre el punto más alto de la coronación del acopio (cota 628 m) y el punto más bajo del pie de talud del acopio (cota 599 m) es de 29 m. Sin embargo, como se han proyectado taludes de acopio sensiblemente paralelos a los taludes existentes en la actualidad, la altura neta de relleno de tierras sobre el terreno natural (medida como diferencia neta de cotas entre la situación actual y la solución planteada) varía desde 0 hasta 19 m, obteniendo un valor medio de 6,60 m.

La coronación del acopio se ha dividido en dos zonas principales, con una pendiente máxima del 4%, formando dos pequeñas lomas separadas por una vaguada diseñada de modo que permita evacuar las escorrentías del lateral este del acopio, puesto que en este lateral en la actualidad se localiza un punto bajo intermedio. Las escorrentías de la coronación del acopio serán encauzadas mediante dos rampas que cumplen la doble finalidad de encauzar las escorrentías desde la coronación hacia el pie de talud del acopio, y además permite el acceso de los vehículos hacia la coronación del acopio.

Estas rampas tienen una anchura de 7,00 m, y tienen una pendiente longitudinal del 6,30% para la rampa situada al sur del acopio y del 10% para la rampa norte. Se ha dotado a las rampas de una pendiente transversal del 4% de modo que se favorezca el encauzamiento de las escorrentías.

En el lateral oeste del acopio, paralelo al camino existente, se localiza también un punto bajo intermedio. Es por ello por lo que desde este punto bajo se traza una vaguada rodeando la pequeña loma existente de modo que permita evacuar las escorrentías.

Con la morfología del acopio propuesta, se han creado vaguadas interiores de modo que se evite que existan puntos bajos exteriores en los que pudieran quedarse retenidas las

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

escorrentías exteriores. Además, se ha buscado en todo momento mantener una morfología del acopio lo más similar posible al relieve existente del terreno natural en la actualidad.

Finalmente, una vez retiradas las tierras del acopio se procederá a la retirada del geotextil y a realizar el arado del terreno a fin de conseguir su esponjamiento, puesto que habrá estado sometido a esfuerzos de compactación durante la duración del acopio. Así mismo, se prevé repoblar las islas de vegetación natural afectadas y realizar riegos de mantenimiento.

El documento ambiental incluye un estudio de estabilidad del acopio, en el que se indica que el ángulo de inclinación de los taludes (20% equivale a 11,31º) está por debajo del ángulo de rozamiento interno del material excavado, garantizando de ese modo la estabilidad de las tierras acopiadas. Con estos parámetros físicos y la geometría del acopio se ha calculado el Factor de Seguridad bajo dos hipótesis: tierras secas y tierras saturadas de humedad, obteniendo coeficientes de seguridad de 5,11 y 4,869 respectivamente.

A fin de justificar que las tierras que se pretende acopiar son limpias y de acuerdo a lo establecido en el *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados*, el documento ambiental incluye un estudio histórico del emplazamiento, así como un estudio geológico y geotécnico con analíticas de laboratorio.

Alternativas

En el documento ambiental se consideran las siguientes alternativas:

Alternativa 0. Consiste en el traslado de las tierras a gestor autorizado para su valorización o eliminación en vertedero y, por tanto, no desarrollándose el proyecto.

Alternativa A. Consiste en el acopio temporal de las tierras no contaminadas en una zona lo más cercana posible a la zona de extracción. Se estudian 4 posibles emplazamientos, denominados:

− ***AP***: Acopio de tierras en el término municipal de Pinto, concretamente en la parcela 2 del polígono 7, colindante con el límite suroccidental del vertedero.
− ***AG***: Acopio de tierras en el término municipal de Getafe, concretamente en parte de la parcela 5 del polígono 15, colindante con el vertedero. por el este.
− ***ASE***: Alternativa “acopio extendido” en el término municipal de San Martín de La Vega, ocupando dos zonas de gran parte de la parcela 3 del polígono 30, colindante con el vertedero. por el sureste.
− ***ASC***: Alternativa “acopio concentrado” en el término municipal de San Martín de La Vega ocupando únicamente la zona situada más al oeste de la alternativa ASE.

En respuesta al requerimiento realizado por la Subdirección General de Espacios Protegidos (informe de fecha 18 de octubre de 2019) el promotor añade una nueva propuesta de ubicación del acopio, situada fuera de los espacios naturales protegidos afectados, en el término municipal de San Martín de la Vega, a 7,2 km de distancia de la zona de origen (extracción) y destino de las tierras (sellado Fase III y IV del vertedero), a la que se accede por el camino de Oreja.

Selección de alternativas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

Se descarta la alternativa 0 y la ubicación fuera de los espacios protegidos por las implicaciones ambientales que tiene, todas derivadas de la necesidad de transporte de un gran volumen de tierras entre mayores distancias, como son:

- Mayores costes económicos y tiempos de ejecución.
- Mayor huella de carbono.
- Mayor afección al espacio natural y a los aprovechamientos del suelo por el tránsito de camiones (emisiones de polvo y ruido, molestias, desgaste de infraestructuras viarias).

Se tiene en cuenta que desde el punto de extracción en el interior del Parque Regional hasta el exterior del espacio protegido hay 5.439 m de distancia por la pista de La Marañosa en dirección hacia Pinto (atravesando una zona con categoría de protección *B*, reserva natural), y 4.064 m por el Camino de Oreja hacia el sur; además, habría que añadir la distancia hasta el punto de destino y que en un futuro será necesario volver a transportar tierras al ámbito de actuación para proceder a las labores de sellado de las celdas de vertido, duplicando el coste inicial del transporte.

Para la selección de las distintas opciones de la alternativa A se realiza un análisis multicriterio considerando como principales impactos derivados los siguientes: afección a una propiedad particular, afección a aprovechamientos (explotación agrícola, cultivos de herbáceas en secano, magnitud: superficie), huella de carbono derivada del transporte de las tierras entre origen y destino (magnitud: longitud de la ruta de transporte), huella de polvo y ruido (magnitud: longitud del vial de transporte, relacionado directamente con la banda de afección en la propagación de ruido y polvo), afección a espacio natural protegido (magnitudes: superficie, longitud de vial y categoría de protección), alteraciones paisajísticas y geomorfológicas; sobre el medio natural (alteración de la hidrología superficial, suelos, medio biótico: vegetación, fauna, habitats, etc.), sobre infraestructuras (caminos, conducciones, etc.), y sobre el patrimonio histórico/arqueológico.

Con relación al coste económico del proyecto, éste viene determinado principalmente por las distancias que deben recorrer las tierras entre el origen, el almacenamiento y el destino, revelando que todas las alternativas A, tienen una repercusión similar.

El acopio temporal de las tierras limpias, desde el punto de vista de su afección a la morfología, se puede caracterizar como de escasa *magnitud*, *temporal* y *reversible*, por lo que se valora como **"*compatible*"** para todas las Alternativas, dado que la recuperación será inmediata tras el cese de la actividad. Por tanto, el impacto residual será **nulo**.

Con relación a las modificaciones de la dinámica de escorrentía de las aguas superficiales, en las Alternativas ASC y ASE la escorrentía estaría dirigida hacia el noreste (en paralelo al camino de Hornos), tal y como lo hace actualmente, siendo está alteración la de menor impacto, considerándose compatible-moderado. La afección es algo mayor en ASE que en ASC debido a la mayor extensión del acopio.

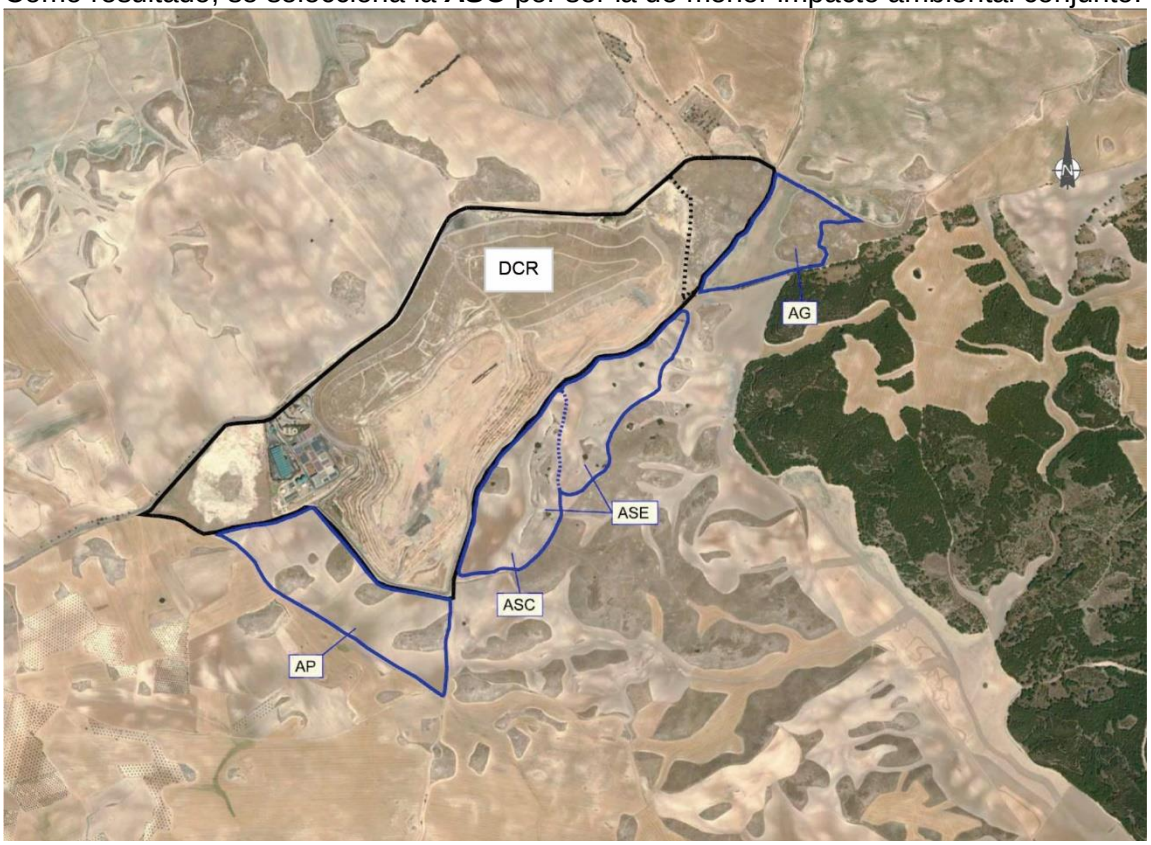
Con relación a la vegetación, la alternativa con menor valor por tener una mayor degradación, menor nivel evolutivo y menor capacidad biológica territorial, es la alternativa ASC. Así mismo, la alternativa ASC tiene un impacto compatible-moderado sobre la fauna.

Con relación a la afección a Red Natura y hábitats de interés comunitario, ninguna de las alternativas produciría un impacto que afectara a la integridad del lugar, si bien en las alternativas ASC y ASE es ligeramente menor que en las otras dos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
castruvaticinios
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

Como resultado, se selecciona la ***ASC*** por ser la de menor impacto ambiental conjunto.



3 CARACTERÍSTICAS DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO DESCRITAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL

La zona del acopio se localiza en la denominada *Cuenca Sedimentaria de Madrid*, formada por depósitos terciarios del Mioceno continental, y más concretamente de la Facies intermedia o de transición, predominando las arenas micáceas y margas.

El proyecto se localiza en una zona de lomas y vaguadas suaves con cotas comprendidas entre 599 y 628 m.s.n.m. y uso predominantemente agrario (cultivo de cereal) y pequeñas islas con vegetación natural. La vaguada en la que se propone el acopio tiene su eje vertiente orientado de suroeste a noreste, hacia el Arroyo de la Vega, situado a unos 885 m, siendo éste el curso de agua más cercano. Este arroyo es de carácter estacional y la aridez de la zona, unido al continuo laboreo agrícola de la vaguada, ha desdibujado la sección del cauce, siendo prácticamente imperceptible.

En la zona en donde se proyecta el acopio no se encuentra ningún acuífero de entidad dado que la litología dominante no favorece la aparición de acuíferos asociados a un sustrato compuesto principalmente por materiales arcilloso-margosos, prácticamente impermeables, sin interés desde el punto de vista hidrogeológico. Según los estudios geotécnicos, el nivel freático está a más de 20 m por debajo de la superficie y, en un entorno de 2 km, se han contabilizado 2 pozos estando a 1,2 km, el más cercano de la zona de acopio.

Los suelos existentes en el ámbito de actuación pertenecen a la asociación de *Leptosoles, suelos* que se encuentran limitados, sin más horizontes de diagnóstico que un horizonte A móllico, úmbrico u ócrico. Se trata de suelos *con* capacidad potencial de uso agrícola *mediana*. La mayor parte de la zona del acopio pertenece a la Clase *4e* "Tierras con

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

limitaciones muy severas que reducen la gama de cultivos posibles y/o requieren complejas técnicas de manejo", subclase "Suelos que son susceptibles de erosión o que han sido erosionados". La actividad agrícola es posible, pero con carácter marginal. Son tierras adecuadas para prados o pastizales, bosques o áreas naturales.

La distribución espacial predominante de la vegetación es de mosaico irregular de tierras de labor, mayoritariamente en barbecho o abandonadas, en combinación con piezas de vegetación natural de densidad media (40-60%) o media-baja (25-40%), asentada sobre laderas, lomas y pequeñas elevaciones aisladas.

La zona en donde se proyecta el acopio está ocupada en la actualidad por tierras labradas de secano (cereal) en un 80% de la superficie, así como zonas residuales con pendientes más elevadas con pastizal anual terofítico y algo de matorral (un 10% de la superficie), y pequeños rodales con encinar, coscojar (1% de la superficie) así como algunos ejemplares aislados de almendro. Las extensiones por unidades de vegetación, así como el número de pies de porte arbóreo/arbustivo inventariados y directamente afectados por el acopio son:

Unidad de vegetación	Superficie afectada en planta (m^2)	Nº de pies arbóreo/arbustivo
Almendral	317	61
Cultivos de herbáceas	153.146	
Espartal	856	
Matorral (Aulaga)	266	1
Matorral (Efedra)	30	
Pastizal anual	16.713	
Rodal de coscoja	368	5 pies y 4 rodales
Rodal de encina	1.206	10 pies y 3 rodales

El número de pies de porte arbóreo/arbustivo inventariados en la parcela del acopio se encuentran, predominantemente, en buen estado, excepto 26 pies de almendro.

La talla dominante de los matorrales matriciales (los que cubren la mayor proporción superficial) es baja o muy baja (menor de 50 cm y aún más frecuentemente menor de 25 cm, con matitas leñosas tendentes a rastreras o tendidas).

Los niveles de madurez son bajos o muy bajos (3, 2 y 1, según la escala de Ruiz de la Torre, 1990; por lo tanto, con alto grado de degradación desde el punto de vista de la dinámica potencial de la vegetación, que debe adscribirse al tipo climático estructural zonal Esclerófilo, presidido por agrupaciones mixtas de *Quercus ilex ballota* y *Q. coccifera.*

No hay enclaves significativos de vegetación azonal, Las cubiertas intrazonales están muy constreñidas a pequeños cursos muy estacionales o depresiones y vaguadas, pero la composición no delata presencia de especies típicamente hidrófilas, sino de táxones, sobre todo herbáceos, que se benefician de una mayor saturación temporal de agua.

Otro aspecto reseñable es que las islas de vegetación natural son de composición muy similar a la del conjunto de las zonas próximas insertas en el Parque Regional del Sureste extendidos al este-sureste del recinto del vertedero, en donde se pueden segregar teselas de mayor extensión y continuidad, con niveles evolutivos similares o incluso superiores (por mayor densidad y menor degradación) y que son representativas de las cubiertas de matorral que se deben hacer corresponder con los hábitats 5330 y, secundariamente o intercalado, 6220*.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

En la vaguada del acopio es común observar, posadas sobre los barbechos, aves que descansan a la espera de alimentarse en el vertedero, como Milano negro (*Milvus migrans*), Grajilla (*Corvus modenula*) y Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), cuyas zonas de cría se encuentran cerca, en los cortados, pinares, y vegas. También es relevante la concentración de Conejo (*Orictolagus cuniculus*) que encuentran refugio en las islas de vegetación natural.

Durante los recorridos de campo no se han encontrado evidencias reseñables de presencia de especies faunísticas amenazadas. Por otra parte, no se han identificado plantas del género *Aristolochia,* ni ejemplares de *Astragalus alopecuroides, Colutea arborescens* o *C. atlantica,* plantas nutricias de especies de Lepidópteros de interés, y se ha descartado que pueda encontrarse el coleóptero *Cerambyx cerdo* en las islas de vegetación existentes. Así mismo, dado el alejamiento del lugar a humedales, se descarta la presencia de individuos de las 6 especies de anfibios del listado normalizado de la Zona Especial de Conservación afectada. En todo caso, la disminución de hábitat para estas especies no resultaría significativa.

La zona del acopio está asociada a los ecosistemas esteparios, si bien no resulta de especial interés para la avifauna esteparia, pues tiene mayor preferencia por las estepas situadas al norte del vertedero.

El proyecto se encuentra dentro del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, concretamente el acopio en zona D “De explotación ordenada de los recursos naturales” y el origen y destino de las tierras en zona E “*Con destino Agrario, Forestal, Recreativo, Educacional y/o Equipamientos Ambientales y/o Usos especiales”.*

Así mismo, se encuentra dentro de la ZEC "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y de la ZEPA "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares".

En el documento ambiental se indica que se puede ver afectada una superficie de 96 m^2 del hábitat 5330 “Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos” y 18.729 m^2 del hábitat 6220* “*Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea”*, lo que supone un porcentaje respecto a la superficie del hábitat en el espacio protegido de 0,01 y 0,23, respectivamente, no alcanzándose en ningún caso el porcentaje del 1% de hábitat de interés comunitario afectado, por lo que no se produciría, por afección a hábitat, una pérdida de la integridad del lugar. Además, se indica que, de acuerdo con el estudio de fauna, el acopio no afectará a ninguna de las especies de aves que fueron motivo de declaración de este espacio como ZEPA, ni a otras especies de fauna para las que es necesario conservar su hábitat y que están indicadas en el Anexo II de la Ley 42/2007.

Con relación al Patrimonio Cultural, la zona se encuentra dentro de un área con categoría D de protección arqueológica de las Normas Subsidiarias de San Martín de la Vega.

No existen Lugares de Interés Geológico y/o Geomorfológico ni vías pecuarias ni montes en régimen especial ni cursos fluviales ni derecho minero activo ni carreteras estatales o autonómicas ni gasoductos que puedan verse afectados. Tampoco existe riesgo de inundación en la zona del proyecto.

Una línea eléctrica de alta tensión discurre a unos 500 m al norte del acopio, en dirección noroeste-sureste. El trayecto entre el vaso de origen de las tierras y el destino pasa por

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352337530693

debajo. No hay apoyos en la zona del acopio y la altura prevista de almacenamiento no afectará al vuelo de esta línea.

La zona de estudio se encuentra en la unidad de paisaje denominada “Gózquez de Arriba”, con calidad visual “alta”, y fragilidad visual “media”. En el ámbito de actuación no se han inventariado elementos de interés paisajístico.

Con relación a la visibilidad del acopio, la documentación aportada contiene un estudio de cuencas visuales y fragilidad visual del emplazamiento, concluyendo que la distancia máxima desde la cual es perceptible con claridad un elemento depende de diversos factores: el tamaño y color de ese elemento, las condiciones atmosféricas, la posición relativa del espectador, etc. Se suele convenir que el límite de mejor visibilidad o primer plano se encuentra entre los 200 y 700 m. A este respecto, se indica que a esa distancia (700 m) no se encuentran puntos de observación permanentes, como puedan ser zonas urbanas o vías de comunicación desde las que se pueda divisar el acopio. En un segundo plano, a una distancia de1.000-1.500 m del emplazamiento seleccionado para el acopio, tampoco hay enclaves con potencial presencia de espectadores.

No existen edificaciones dentro ni en las inmediaciones del emplazamiento para el acopio. Las edificaciones más próximas son las asociadas al vertedero de residuos urbanos de Pinto.

La zona urbana más próxima a la zona en donde están previstas las actuaciones es la denominada Casa de San Félix, situada a unos 2 kilómetros al noroeste de la parcela del acopio.

Respecto a los núcleos de población, los más próximos se localizan a más de 3 km al este, en donde se sitúan las edificaciones del Poblado de Abajo de la Marañosa y las edificaciones del Poblado de Arriba de La Marañosa. Al norte, las edificaciones más próximas son las de la Granja del Pozo Culebro y el Convento de las Carmelitas, situadas a algo más de 2,7 km. Al sur, las edificaciones de Gózquez de Arriba se localizan a unos 4 km.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS AMBIENTALES PREVISTOS POR EL PROMOTOR

El promotor señala que los potenciales impactos sobre el medio ambiente son similares en las distintas fases del proyecto, destacando los siguientes:

- Pérdida de suelo por erosión, compactación del perfil edáfico del suelo de acogida.
- Emisiones atmosféricas de polvo, gases contaminantes y ruido por el movimiento de maquinaria.
- Riesgo de contaminación de suelos y aguas por vertidos y/o derrames accidentales.
- Alteración paisajística.
- Destrucción de la cubierta vegetal (islas de vegetación en el interior de los cultivos).
- Afección a la fauna por molestias, enterramiento y atropellos accidentales.
- Pérdida de suelo agrícola.
- Empleo de mano de obra.
- Daños accidentales a infraestructuras y alteración de la conectividad.

Con relación a las emisiones por polvo, en el documento ambiental se indica que se ha comprobado que la humedad natural de las tierras, en un alto porcentaje de las muestras

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

ensayadas, se incrementa en profundidad, variando de valores entorno al 15% en las capas más superficiales a valores que pueden acercarse al 40%. Por tanto, es poco probable que el polvo sea generado por las cargas transportadas en las bañeras entre el origen y el acopio, ya que éstas se mantienen cohesionadas gracias a la humedad natural y a que el tiempo de transporte es muy corto, considerando la escasa distancia entre origen y destino. El origen del polvo procederá fundamentalmente de los viales de obra y del suelo de la zona de descarga, debiendo realizarse riegos periódicos. Así mismo, la humedad del material acopiado debe mantenerse en la fase de almacenamiento y durante el transporte desde el acopio hasta su destino mediante riegos periódicos. El impacto de estas emisiones sobre la vegetación del entorno se considera moderado.

El impacto por ruido sobre la fauna se considera moderado, si bien no se han documentado nidos cercanos. Respecto a las posibles molestias a la fauna por el ruido y frecuentación de la zona, en general, estos efectos no serán significativos, especialmente para las aves porque el desarrollo de esta actuación no les supone una amenaza. Ello es debido a que el trasiego de maquinaria en el acopio y su entorno no supondrá un cambio apreciable respecto al que la fauna residente, en paso o invernante, conoce en la actualidad.

Las emisiones CO_2 por el transporte desde el acopio al destino final serían las mismas para todas las alternativas, y se estiman en 149 t de CO_2, considerando que el impacto es moderado.

La afección sobre la cubierta vegetal, por superficie afectada y representatividad en el conjunto del Parque Regional es reducida, si bien se verá afectada una superficie de 96 m^2 del hábitat de interés comunitario 5330 “Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos” y 18.729 m^2 del hábitat prioritario de interés comunitario 6220* “*Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea”*, lo que supone un porcentaje respecto a la superficie del hábitat en el espacio protegido de 0,01 y 0,23, respectivamente.

Con carácter general, debe tenerse en cuenta que la vegetación existente muestra niveles evolutivos bajos o muy bajos, sirviendo como indicadores de este hecho la presencia de nitrófilas, la talla reducida de los matorrales, la homogeneidad en el elenco de especies dominantes –con formas de vida de escasa talla- y la cabida cubierta baja, con una fracción muy significativa y aparente de suelo desnudo o con pedregosidad elevada. Tampoco se han hallado poblaciones singulares de especies cuya presencia esté circunscrita al área afectada. Sin embargo, ya que es necesaria la eliminación de toda la vegetación, se estima necesaria la aplicación de medidas correctoras.

En cuanto a la afección a la fauna de interés comunitario, cabe referir que la zona seleccionada para el acopio es colindante con el vertedero, cuyas actividades vienen realizándose desde finales de los años 80 del pasado siglo. Por ello, la fauna que utiliza el lugar, con especial mención a las aves y mamíferos, tienen perfectamente asentada en su mapa territorial y en su impronta la presencia del vertedero y las actividades asociadas al mismo. Algunas especies oportunistas de aves (Garcilla bueyera, Águila real, Cigüeña blanca, todas las especies de Gaviota, Charrán común, Milano negro, Milano real, Chova piquirroja, etc.) utilizan el vertedero como lugar habitual de alimentación, por lo que es frecuente avistarlas por la zona y sus alrededores. De hecho, la zona del acopio resulta ser lugar de reposo habitual en cuanto se encuentran alimentándose en el vertedero. Este uso es circunstancial y no compromete la conservación de las especies, dado que están perfectamente adaptadas al movimiento de maquinaria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

Con relación a la visibilidad del acopio el documento ambiental incluye mapas de visibilidad de la cuenca actual y del proyecto en el momento de máximo volumen de acopio, obteniendo como resultado que no existen puntos de observación relevantes, siendo los potenciales puntos la red de caminos rurales que se extiende por la campiña que no están considerados itinerarios turísticos de especial interés dentro del Parque Regional.

El documento ambiental incluye un estudio de las repercusiones del proyecto sobre los espacios protegidos de Red Natura 2.000: Zona Especial de Conservación (ZEC) "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares", en el que se concluye que ni en la ubicación del acopio ni en los viales de tránsito se afectará de forma significativa ningún hábitat de interés comunitario, debido a la escasa superficie ocupada tanto en términos absolutos como en términos relativos respeto a la superficie total del hábitat en el espacio Red Natura 2000, ni se alterará de forma apreciable el hábitat de especies del Anexo II de la Ley 42/2007, ni se afectará a ninguna especie de ave de interés relevante, concluyendo que el proyecto no afectara a la integridad del lugar.

El documento ambiental contiene un estudio de riesgos, en el que se consideran los siguientes aspectos:

Con relación a los riesgos geológicos, el documento ambiental señala que el riesgo de sismicidad es bajo y no existe riesgo de hundimiento. La pendiente media de diseño del acopio será de 11,3º, que está muy por debajo del ángulo de rozamiento interno (29º según los estudios geotécnicos), por lo que no hay riesgo de derrumbe o deslizamiento, ni en condiciones secas ni saturadas.

El riesgo de erosión no se considera significativo, habiéndose tenido en cuenta en el diseño de las pendientes del acopio para minimizar los daños por arrastres de tierras, asemejándose en la medida de lo posible a las existentes en el terreno natural que lo acoge.

El riesgo por expansividad sobre la estabilidad del acopio no es significativo, teniendo en cuenta la temporalidad del acopio, las pendientes naturales existentes en la actualidad (que impiden la acumulación de agua en la vaguada), y que los materiales térreos a depositar son de la misma naturaleza que los terrenos de acogida (cuya alta impermeabilidad impediría la alteración de la carga hídrica de la cuenca de recepción).

El riesgo de inundación se considera no significativo, ya que el diseño geométrico del acopio respeta las microcuencas naturales existentes y deriva las aguas de escorrentía superficial por las pendientes de los taludes, evitando los embolsamientos.

Por debajo de la cuenca receptora del acopio no existen elementos sensibles susceptibles de verse afectados por un derrumbe, corrimiento o arrastres de tierras producto de una precipitación extraordinariamente intensa. No hay inmuebles, infraestructuras sensibles, poblaciones, ni valores naturales.

Tanto el proyecto, por su naturaleza, como las actividades que lo desarrollan no son sensibles al riesgo externo por incendios forestales. El entorno de las obras mantiene una masa vegetal reducida debido a su aprovechamiento como cultivos de cereales. Las masas forestales de mayor magnitud se encuentran a una distancia de 700-800 m por el este, constituidas por los pinares de los cerros de Pascual Domingo. Estas masas soportan un riesgo elevado de incendio debido a la climatología del lugar, pero no suponen riesgo alguno de daños sobre el proyecto, dadas las características de nula susceptibilidad frente al fuego

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente | Fecha
2020/01148/01 | 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

de los materiales térreos y la distancia existente entre ambos. El riesgo de incendios por combustión espontánea de los residuos del vertedero adyacente no afecta al acopio porque los materiales térreos no son inflamables.

De forma recíproca, las actividades asociadas al acopio y su presencia tampoco suponen riesgos de incendios significativos sobre la vegetación colindante. Se contemplan las acciones de desbroce de la vegetación de los rodales existentes en la zona de acopio, y el mantenimiento de un cinturón de seguridad limpio de vegetación en el entorno de la actuación.

El riesgo de contaminación del suelo es moderado, depende de las características de las tierras a acopiar, que según los análisis realizados existen indicios de que se trata de tierras limpias. Los riesgos de contaminación del suelo y de las aguas superficiales/subterráneas por vertidos accidentales de aceites lubricantes y combustibles de maquinaria de obra son limitados, en primer lugar, porque se trataría de cantidades de vertido reducidas y los terrenos potencialmente afectados serían fácilmente gestionables como residuos peligrosos. Según los estudios geotécnicos, el nivel freático está a más de 20 m por debajo de la superficie y los materiales margoarenosos de la cuenca receptora son impermeables. La capacidad portante del sustrato es muy limitada y no existen acuíferos subterráneos de importancia que puedan verse afectados por derrames accidentales. Por tanto, se trata de un riesgo bajo y asumible bajo las condiciones de prevención, seguridad e higiene que contempla el proyecto.

Para minimizar los impactos del proyecto el promotor propone, entre otras, las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Evitar la ocupación de una tesela contigua al camino perimetral del vertedero donde se localiza el hábitat 6220*, según la cartografía del Parque del Sureste, que representa alrededor del 50% de la superficie total del hábitat afectado por las alternativas ASC y ASE.
- Designación de un responsable en obra encargado de la correcta implementación de las medidas protectoras y correctoras.
- Los horarios de actividad en obra durante la fase constructiva se limitarán de 8 a 18 horas en periodo invernal y de 8 a 20 h en periodo estival, es decir, a las horas de luz natural.
- Jalonamiento de la zona de obras y de las islas con vegetación natural.
- El promotor deberá exigir acreditación del correcto estado de la maquinaria a emplear para evitar emisiones atmosféricas (gases contaminantes y ruido) en niveles superiores a los establecidos en las respectivas especificaciones, o eventuales derrames de aceites. Las acreditaciones deberán estar disponibles en obra para cualquier agente de la autoridad pueda comprobarlas.
- Se minimizará el uso de maquinaria de alta potencia acústica y baja eficacia energética.
- Limitación a 20 km/h de la velocidad y movimientos de maquinaria. Cubrición de la carga de los camiones.
- Control del ruido.
- Riego periódico de los viales de tránsito y del acopio.
- Durante las obras se contará con extintores de incendios que cumplan la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Todo personal de obra deberá estar formado correctamente en su uso.
- Gestión correcta y separativa de residuos.
- A fin de garantizar la estabilidad del acopio se programarán revisiones periódicas de los taludes del acopio y se realizarán levantamientos topográficos periódicos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

- Recolección de propágulos y semillas de vegetación leñosa natural y germinación y mantenimiento en vivero, para la posterior revegetación de estas zonas. El objetivo de esta medida es la restauración de los rodales de vegetación que se verán afectados por el proyecto.
- Prospección visual de las islas de vegetación natural en busca de fauna y su recogida.
- Protección de las cuencas de escorrentía.
- Revegetación de las islas de vegetación natural

Se firmará un convenio o contrato con vivero autorizado de planta silvestre forestal, preferentemente situado en la misma comarca del proyecto, con el objetivo de mantener las mismas condiciones climáticas, ecológicas y de sustrato de la zona afectada por el acopio, para ejecutar las acciones propuestas para la vegetación en las medidas correctoras. En el convenio se recogerán las siguientes actividades:

- ✓ De forma previa al desbroce de vegetación y cubrimiento de la superficie de acopio con geotextil se realizará una recolección de semillas y propágulos de las especies de plantas existentes en las islas o rodales de vegetación arbórea y arbustiva en cantidades suficientes para garantizar su germinación en vivero para su posterior reposición.
- ✓ Se levantará un informe sobre la recolección que recoja todo el proceso, indicando las cantidades recolectadas (en peso), el convenio de gestión con vivero autorizado, las medidas de conservación aplicadas a cada especie acordes con la literatura técnica y científica.
- ✓ En cada una de las manchas de pastizal anual delimitadas en el mapa de vegetación presentado se recogerá de forma mecánica la capa superficial de 20 cm de suelo, como mínimo en 3 cuadrículas independientes con extensión mínima de 1 m^2 en cada una de las manchas. Esta capa superficial de tierra, en la que se encuentra en forma de germoplasma una representación de las comunidades herbáceas de la superficie afectada por el acopio, será almacenada en sacos independientes (uno por mancha) y transportada a vivero autorizado donde se extenderá a la intemperie convenientemente etiquetada en áreas delimitadas (una por mancha original) y se dejarán evolucionar en condiciones naturales, sin aplicación de riegos ni fertilizantes suplementarios. Al finalizar cada ciclo reproductivo anual se recogerá la mitad de la capa superficial de cada era y se extenderá en una nueva era, duplicando de esta forma la superficie disponible para el año siguiente. Esta operación se repetirá durante todo el periodo de uso del acopio.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

El promotor no aprecia la necesidad de aplicación de medidas compensatorias, dado que las medidas correctoras expuestas en cuanto a revegetación de los terrenos se han planificado para ser aplicadas todo el tiempo de duración del proyecto y se han tomado las garantías y aportado la dotación económica para que sean llevadas a cabo con éxito.

Finalmente, el documento ambiental incluye un Plan de Vigilancia Ambiental en el que se establecen controles de seguimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

3. TRAMITE AMBIENTAL

Según la Ley 21/2013, la determinación del sometimiento o no al trámite de evaluación de impacto ambiental ordinaria debe realizarse en función de los criterios que recoge el Anexo III de dicha Ley, los cuales se basan tanto en las características de los proyectos como en su ubicación, así como en las características de los potenciales impactos del proyecto.

En relación con las características del proyecto, se trata del uso de una parcela de 17,29 ha de superficie, en la que se realizará un acopio temporal de tierras limpias. Las tierras se irán acopiando paulatinamente alcanzando su máximo (1.078.534 m^3) a los 12 meses y, a partir del mes 13, se irá reduciendo hasta 245.245 m^3 a los 24 meses, manteniéndose este volumen acopiado con una altura máxima sobre el terreno de 1,5 m, hasta que se inicie el sellado de la fase IV del vertedero cuando se reanudará nuevamente la retirada de las tierras hasta la finalización total del acopio 6 meses después.

En relación con la ubicación del proyecto, la parcela seleccionada es colindante al depósito controlado de residuos de Pinto, optimizando así los movimientos de tierra y minimizando de forma significativa los impactos derivados del transporte de las tierras.

El proyecto se localiza dentro del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama y, dentro de los espacios de Red Natura 2.000 denominados Zona Especial de Conservación (ZEC) "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid" y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares"

Los suelos afectados pertenecen a la asociación de *Leptosoles,* suelos que disponen únicamente de horizonte A móllico, úmbrico u ócrico, con capacidad potencial de uso agrícola mediana.

La zona en donde se proyecta el acopio está ocupada por cultivos de secano (cereal) y pequeños islotes de vegetación natural en zonas con pendientes más elevadas, afectándose una superficie de 96 m^2 del hábitat de interés comunitario 5330 “Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos” y 18.729 m^2 del hábitat prioritario de interés comunitario 6220* “*Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea”*. Se trata de vegetación con composición muy similar a la del conjunto de las zonas próximas insertas en el Parque Regional del Sureste, si bien con mayor grado de degradación que las situadas en el exterior de la zona del proyecto.

No se han encontrado evidencias reseñables de presencia de especies faunísticas amenazadas ni se han identificado plantas nutricias de especies de Lepidópteros de interés, y, si no se prevé que pueda encontrarse el coleóptero *Cerambyx cerdo* en las islas de vegetación existentes. Así mismo, dado el alejamiento del lugar a humedales, no se prevé la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

presencia de individuos de las 6 especies de anfibios del listado normalizado de la Zona Especial de Conservación afectada.

La zona afectada se encuentra dentro de un área con categoría D de protección arqueológica de las Normas Subsidiarias de San Martín de la Vega.

No existen Lugares de Interés Geológico y/o Geomorfológico ni vías pecuarias ni montes en régimen especial ni cursos fluviales ni derecho minero activo ni carreteras estatales o autonómicas ni gasoductos que puedan verse afectados. Tampoco existe riesgo de inundación en la zona del proyecto.

La zona de estudio se encuentra en la unidad de paisaje denominada “Gózquez de Arriba”, con calidad visual “alta”, y fragilidad visual “media”. En el ámbito de actuación no se han inventariado elementos de interés paisajístico.

La zona urbana más próxima a la zona en donde están previstas las actuaciones es la denominada Casa de San Félix, situada a unos 2 kilómetros.

En relación con los impactos del proyecto, se han considerado los siguientes aspectos:

- Dado que está proyectado reutilizar la totalidad del volumen de tierras acopiado, el impacto residual una vez finalizado dicho acopio, tiende a ser *nulo* en relación a varios elementos considerados dado que se recuperarán las condiciones pre-operacionales por el carácter temporal de la actuación y por poder recuperarse el estado inicial de la zona con medidas correctoras una vez terminada la actuación. Esto es particularmente evidente en elementos abióticos como la morfología del terreno, que no cambiará respecto a la situación actual una vez finalizado el acopio.
- No existen acuíferos subterráneos de importancia que puedan verse afectados por derrames accidentales
- Por lo que respecta a la Red Natura 2000, se producirá afección a hábitats de interés comunitario, si bien, debido a la escasa superficie ocupada tanto en términos absolutos como en términos relativos respecto a la superficie total de dichos hábitats en el espacio Red Natura 2000, ésta no se considera significativa. Tampoco se alterará de forma apreciable el hábitat de especies de relevante interés, por lo que se estima que no se producirá un impacto que afecte a la integridad del lugar.
- Según el estudio de fauna, no se prevé que el acopio afecte a especies de aves que fueron motivo de declaración del espacio como ZEPA, ni a otras especies de fauna para las que es necesario conservar su hábitat.
- Con relación a la visibilidad del acopio, se considera que no existen puntos de observación relevantes.
- No se prevén riesgos de accidentes graves ni riesgos para la salud.
- No se prevé la generación de residuos, únicamente como consecuencia de la actividad se pueden generar residuos urbanos siendo, en todo caso poco, significativa.
- No se prevé la generación de vertidos líquidos, únicamente se podrán producir vertidos accidentales de aceite o combustible de la maquinaria, para lo que se contemplan medidas preventivas y correctoras.

No obstante, estos impactos quedan minimizados dada la situación del acopio, junto al origen y destino final de las tierras, así como con las medidas correctoras que se establecen en el documento ambiental y en la presente Resolución.

Adicionalmente, para la redacción del presente Informe de Impacto Ambiental se han tenido en cuenta los siguientes informes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

El Área de Infraestructuras señala que el almacenamiento de los materiales naturales excavados no está sometido al régimen legislativo de la Ley 22/2011, por lo que esta actividad no requiere autorización como gestor de residuos de construcción y demolición, puesto que los materiales naturales excavados son reutilizados en su estado natural en el lugar u obra en la que se han generado.

Además, considera necesario que en el procedimiento de evaluación ambiental se garantice el establecimiento de medidas o condiciones para asegurar la correcta remodelación topográfica; el mantenimiento de los taludes y retranqueos planteados; la revegetación y mantenimiento de la zona afectada; la adecuada evacuación del agua de escorrentía y la restauración de la zona una vez retirado el acopio. Así mismo, indica medidas para una adecuada gestión de los residuos peligrosos y de los RCD que se puedan producir.

El Ayuntamiento de San Martín de la Vega indica que la parcela objeto del proyecto se encuentra clasificada como Suelo No urbanizable Especialmente Protegido. De Explotación Ordenada de Recursos Naturales, Zona D, según las Normas Subsidiarias vigentes, siendo de aplicación las condiciones establecidas en la Ley 6/1994, de 29 de junio, sobre el Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama, así como el Decreto 27/1999, de 11 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) del citado Parque.

Así mismo, señala que la parcela afectada se encuentra en Red Natura 2000, en Zona Especial de Conservación (ZEC) “Vegas cuestas y páramos del sureste de Madrid” y en la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) “Cortados y cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”.

Continúa indicando que la parcela se encuentra en zona D, de Patrimonio Arqueológico, zonas en las que se sospecha que los restos arqueológicos tienen menor importancia relativa, o su localización es simplemente conjeturable.

Posteriormente, el Ayuntamiento informa que el proyecto precisa de Licencia urbanística, debiendo solicitarse en el citado Ayuntamiento.

Finalmente, se indican los usos y distancias en el entorno del proyecto, siendo el uso industrial el más cercano, a 2,5 km.

El Área de Planificación y Gestión de Residuos informa que teniendo en cuenta el tipo de proyecto de que se trata, considera que debe ser informado por el Área de Infraestructuras.

La Subdirección de Residuos, en informe de fecha 13 de diciembre de 2019, indica que:

“La actuación prevista, consistente en el acopio temporal de parte del material obtenido en la excavación del vaso de la Fase IV del Depósito Controlado de Pinto para su uso en el sellado de las Fases III y IV, no es una ampliación del vertedero.

Esto es debido a que, como ya se indicó en el informe de fecha 24 de septiembre de 2019 (Ref. 10/281615.9/19), la Ley 22/2011 en su artículo 2.b), excluye de su ámbito de aplicación “los suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que estos materiales se utilizan con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos”.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

Dado que el proyecto de acopio temporal de tierras limpias presentado, plantea la utilización de las tierras obtenidas de la excavación del nuevo vaso de vertido para el sellado de las Fases III y IV del Depósito Controlado de Residuos de Pinto, tal y como recoge el citado artículo 2.b, el almacenamiento de estos materiales naturales excavados no estará sometido al régimen legislativo de la Ley 22/2011, por lo que esta actividad no requiere autorización como gestor de residuos de construcción y demolición, puesto que los materiales naturales excavados son reutilizados en su estado natural en el lugar u obra en la que se han generado.
Además, la mencionada Ley 22/2011, en su artículo 3, establece que es residuo cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar, lo que no se corresponde con el material que se pretende acopiar para ser utilizado en su estado natural en el lugar u obra en la que se ha generado, por lo que no tiene la consideración de residuo.

Por otra parte, los vertederos son instalaciones de eliminación de residuos y, en el caso del acopio planteado se trata de un material natural excavado que no va a ser eliminado, por lo que no se se trata de un vertedero ni de la ampliación del existente en la zona."

El Ayuntamiento de Pinto y el Grupo Municipal del PSOE del Ayuntamiento de Pinto aportan el mismo escrito, indicando que si bien el ámbito del depósito propuesto no invade la delimitación de la Zona Sur de las Zonas esteparias con presencia de avutarda (orden 200/2010 del Plan de Ordenación Cinegética del Parque del Sureste), su posición tangencial con el límite norte de dicha zona tendrá una influencia negativa en las especies que allí tienen su hábitat. Además indica que el vallado perimetral previsto no permite el paso de fauna.

Finalmente indica que en caso de autorizarse el proyecto debería darse especial importancia al mantenimiento del uso público del camino de los Hornos, siendo convenientemente vigilado a fin de dar prioridad a usuarios de actividades agrícolas y de ocio, impidiendo el tránsito habitual de camiones de transporte de tierras.

Con relación a las actividades existentes en el entorno que pueden verse afectadas, destaca los operarios de la planta de biometanización y compostaje y de la planta de clasificación de envases del vertedero, así como la existencia del complejo agrícola con uso residencial denominado Casa de Valdecantos, situados a 2.5 km en dirección nor-noroeste, por lo que se debe realizar un estudio de vientos para garantizar la no incidencia a dicho complejo.

A este respecto, con fecha 19 de noviembre de 2019, el promotor presenta documentación en la que indica:

- Con relación a las emisiones de polvo, el proyecto prevé la realización de riegos periódicos y, según estudios realizados para el vertedero y para la parcela del acopio, las afecciones originadas por la actuación no serán significativas sobre el complejo agrícola, por lo que considera suficiente los riegos periódicos como medida correctora.
- Con relación al tránsito de camiones por el camino de los Hornos, el proyecto prevé retranquear el acopio para que el tránsito de camiones se realice por una franja de 10 m de anchura situada dentro de la parcela del acopio, minimizando así la circulación de camiones por el citado camino.

La Confederación Hidrográfica del Tajo indica que es necesario tomar medidas para evitar el aporte de sólidos a los cauces y recomienda medidas para evitar vertidos accidentales que puedan ocasionar la contaminación de las aguas. Finalmente, establece

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: **10367804796352375306693**

condiciones a tener en cuenta, las cuales se han considerado en el presente Informe de Impacto Ambiental.

La Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales y la Subdirección General de Espacios Protegidos informa con fechas 18 de octubre de 2019, 2 de diciembre de 2019, 25 de febrero de 2020 y 16 de marzo de 2020, concluyendo que :

- Ninguna de las alternativas tendría afección significativa a la Red Natura 2000 si la incidencia del acopio finalizara antes de los 5 años.
- Ninguna de las alternativas producirá una afección sobre la integridad del espacio Red Natura 2000.
- Respecto a la fauna, el proyecto no tiene afección significativa directa o indirecta sobre ninguna de las especies que dieron lugar a la declaración de la ZEC ES3110006 ”Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid” ni a la ZEPA ES0000142 “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”.
- Finalmente, establece condiciones a la realización del proyecto en el Parque Regional del Sureste, las cuales se han incluido en la presente Resolución.

El Área de Calidad Atmosférica informa que la actividad no se encuentra incluida en el catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera (CAPCA), no considerando necesario que la actuación se someta a trámite alguno en lo que a contaminación atmosférica se refiere, si bien propone que se tengan en cuenta medidas preventivas y correctoras para minimizar las emisiones a la atmósfera, las cuales se consideran en la presente Resolución.

El Ayuntamiento de Getafe entiende que con las medidas propuestas en el documento ambiental se minimizarán los impactos ocasionados, no considerando necesarias modificaciones del proyecto.

A la vista de los informes anteriormente citados y de la propuesta técnica elevada por la Subdirección General de Impacto Ambiental y Cambio Climático y en aplicación del artículo 47 de la citada Ley 21/2013, que determina que el órgano ambiental de la Comunidad de Madrid decidirá, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas y basándose en los criterios recogidos en el Anexo III, si alguno de los proyectos y actividades mencionados en el artículo 7.2 de la Ley 21/2013 deben o no someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, esta Dirección General

RESUELVE

Que, a los solos efectos ambientales, **con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas por el promotor y las condiciones contenidas en el presente Informe de Impacto Ambiental que se expresan seguidamente**, las cuales prevalecerán frente a las anteriores en caso de discrepancia, y sin perjuicio de la obligatoriedad de cumplir con la normativa aplicable y de contar con las autorizaciones de los distintos órganos competentes en el ejercicio de sus respectivas atribuciones, **no es previsible que la alternativa *ASC*: Alternativa “acopio concentrado” del proyecto** “Acopio temporal de tierras limpias de excavación en parcela encuadrada dentro del Parque Regional en torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama”, promovido por Mancomunidad del Sur, en el término municipal San Martín de la Vega**, tenga efectos significativos sobre el medio ambiente, no considerándose necesario que sea sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria previsto en la SECCIÓN 1.ª del Capítulo II del Título II de la Ley 21/2013.**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

1. INFORMES Y AUTORIZACIONES SECTORIALES

1.1. Previamente al inicio de las obras se deberá disponer de:

- Autorización de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales. para el desbroce de vegetación y poda o tala de arbolado para llevar a cabo la obra en aplicación de la *Ley 2/1991, de 14 de febrero, para la Protección y Regulación de la Fauna y Flora Silvestres en la Comunidad de Madrid*. A este respecto, el promotor deberá cumplir el condicionado técnico que figure en la autorización que se otorgue.
- Publicación del Informe de Impacto Ambiental en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid.
- Licencia Urbanística que corresponda.
- Declaración responsable del promotor de que el destino de las tierras limpias será el sellado de las fases III y IV del vertedero
- Notificar a esta Dirección General la fecha de inicio de las obras, para poder llevar a cabo el seguimiento de las condiciones establecidas en esta Resolución.

1.2. Convenio o contrato con vivero autorizado de planta silvestre forestal, preferentemente situado en la misma comarca del proyecto, a fin de mantener la capa superficial de suelo retirado de zonas afectadas por el acopio, en adecuadas condiciones climáticas, ecológicas y de sustrato, según se describe en las condiciones del apartado 7. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.

2. CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

2.1. A fin de que no se produzcan efectos significativos sobre los espacios protegidos, el acopio deberá tener una duración inferior a 5 años, tal y como indica la Subdirección General de Espacios Protegidos.

2.2. Se deberá cumplir la medida preventiva establecida por el promotor, según la cual se preservará de afectar la tesela contigua al camino perimetral del vertedero donde se localiza el hábitat 6220* según la cartografía del Parque del Sureste y que supone preservar alrededor del 50% de la superficie total de HIC 6220 no cartografiado de la parcela objeto del acopio.

2.3. Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos, el proyecto deberá estar redactado por técnico competente en la materia, así como contar con el estudio de seguridad y salud correspondiente, dirección facultativa y demás estudios geotécnicos o de otra índole que por normativa vigente le fueran de aplicación. En este sentido, como solicita dicha Subdirección General, mensualmente, por la dirección facultativa de los trabajos de acopio, se les remitirá, así como al Área de Infraestructuras de la Dirección General de Economía Circular, certificaciones mensuales del acopio para hacer el adecuado seguimiento del mismo, debiendo garantizarse en todas ellas la estabilidad del acopio conforme proyecto redactado por técnico competente y posterior dirección facultativa. Asimismo, la Subdirección General de Espacios Protegidos indica que deberán contar todos los trabajos con la oportuna conformidad del coordinador de seguridad y salud correspondiente.

2.4. Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos el promotor deberá minimizar en la medida de lo posible la altura del acopio y el volumen máximo de tierras a acopiar en la zona solicitada, haciendo uso de la gestión más eficiente en el aprovechamiento de tierras para el sellado de las Fases III y IV, así como del uso de las zonas de acopio ya autorizadas en la parcela 5 del polígono 7, durante los tiempos que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: **10367804796352375306693**

median entre la excavación del vaso objeto del acopio y la concesión de la licencia de obras de construcción de la nueva infraestructura de tratamiento de residuos que motivaría el cambio de ubicación del presente acopio. Indica que el promotor deberá contar con un plan de trabajo adecuado, que le permita adaptar los tiempos de trabajo de la urgente necesidad de este acopio en la parcela D, a las posibles demoras de las licencias de obras que pudiera tener lugar en relación con la construcción de la nueva infraestructura de tratamiento de residuos que motiva esta nueva ubicación de acopio.

2.5. En el Proyecto de Construcción se valorarán y presupuestarán las medidas que se enuncian en la presente Resolución y las expresadas en el Documento Ambiental siempre que no contravengan a las anteriores, con especial atención a las labores de restauración morfológica y vegetal de todas las zonas afectadas, incluyendo su mantenimiento y reposición de marras. También, se valorarán los costes derivados de la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental, tanto en la fase de acopio de tierras como durante la permanencia del acopio y su posterior retirada. Igualmente, se presupuestará la existencia de un técnico especialista en disciplinas ambientales, que será responsable del desarrollo y aplicación de las medidas preventiva y correctoras contenidas en el Documento ambiental y de las condiciones establecidas en el presente Informe de Impacto Ambiental.

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

2.6. Según indica el Ayuntamiento de Pinto, se vigilará el mantenimiento del uso público del camino de los Hornos, dando prioridad a la circulación de usuarios de actividades agrícolas y de ocio y, limitando, en lo posible, el tránsito de los camiones a un único punto de cruce entre la zona vallada del vertedero y el depósito de tierras.

2.7. Según se establece en los artículos 9, 17 y 19 de la Ley 26/2007, de 28 de octubre de Responsabilidad Medioambiental, se deberán adoptar y ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y sufragar sus costes, cualquiera que sea la cuantía, cuando la empresa sea responsable.

2.8. Si se llevara a cabo algún cambio, modificación o ampliación del proyecto, se requerirá nuevo informe de esta Dirección General que determine si dicha modificación puede tener repercusiones significativas sobre el medio ambiente y, por consiguiente, precisar de un nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

3. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS.

3.1. Desde el inicio y durante todo el desarrollo del proyecto se contará con un técnico especialista en disciplinas ambientales para el desarrollo y la aplicación de las determinaciones contenidas en el Documento Ambiental y en el Programa de Vigilancia Ambiental, así como del cumplimiento del condicionado establecido en la presente Resolución.

3.2. Conjuntamente con las operaciones de replanteo, se delimitará físicamente la zona de ocupación de las obras. En dicha zona se llevarán a cabo todas las acciones derivadas de la ejecución del proyecto al objeto de que no sea invadido ningún espacio ajeno a las obras. Se excluirá de dicha zona la tesela contigua al camino perimetral del vertedero donde se localiza el hábitat 6220* según la cartografía del Parque del Sureste y que supone preservar alrededor del 50% de la superficie total de HIC 6220 no cartografiado de la parcela objeto del acopio.

3.3. Con carácter previo al acopio de las tierras, se contará con análisis de las mismas a fin de garantizar que se trata de tierras limpias exentas de contaminantes, quedando prohibido el vertido en la zona delimitada para el acopio de tierras limpias contaminadas. En el caso de detectarse que las tierras no son limpias, estás se llevarán a gestor autorizado. A este respecto según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos, mensualmente, por empresa acreditada en la materia, deberá remitirse al espacio protegido el resultado de los boletines de análisis de las tierras objeto de acopio y, en su caso, la acreditación del envío de tierras a gestor autorizado.

4. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.

4.1. Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos, el acopio deberá contar con la adecuada canalización de las aguas de escorrentía con objeto de evitar la difusión del material con el paso del agua. Así mismo deberá contar con el oportuno sistema de permeabilidad del acopio. En todo caso deberá contar con las medidas adecuadas para que el acopio no se desestabilice por las aguas ni se difunda el material aguas abajo, motivado por la pluviometría y/o escorrentía que pudiera sufrir el mismo.

4.2. Los drenajes de la zona de acopio deberán respetar las capacidades hidráulicas y calidades hídricas de las vaguadas afectadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

4.3. El parque de maquinaria y las instalaciones auxiliares de obra que sean necesarias se ubicarán en la parcela del Depósito Controlado de Residuos de Pinto. Así mismo, se utilizarán las instalaciones existentes en dicha parcela.

4.4. Se dispondrá de un recipiente con material absorbente, tipo sepiolita, adecuado para la recogida de los posibles derrames de combustibles o aceite de la maquinaria y los vehículos, para su posterior gestión mediante gestor autorizado.

5. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.

5.1. Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos el promotor deberá contar con las medidas preventivas adecuadas y suficientes para reducir la formación de polvo y ruido, especialmente en lo que concierne a los operarios de las instalaciones del vertedero de Pinto.

5.2. Con objeto de minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera y de acuerdo con lo establecido por el Área de Calidad Atmosférica en su informe se deberán cumplir las siguientes medidas, tanto en la fase de ejecución del vaso de la fase IV del vertedero como del acopio temporal de tierras y la restauración de la zona afectada una vez retiradas las tierras acopiadas:

- Los vehículos y maquinaria utilizados en la ejecución del proyecto (palas cargadoras, retroexcavadoras, camiones, etc.) deberán estar adecuadamente mantenidos y con las revisiones legales correspondientes.
- La carga y descarga de los camiones se llevará a cabo minimizando las emisiones de polvo, mediante el confinamiento de la zona de carga y descarga, la instalación de difusores de agua o cualquier otro método que resulte efectivo. Así mismo, se realizarán riegos periódicos del área de tránsito de vehículos.
- Los camiones deberán cubrir la carga con lonas, se limitará la velocidad de circulación a 20 km/h y se reducirá la altura de caída a los acopios.
- Se efectuarán riegos periódicos de las pistas y zonas de maniobra y tránsito de los vehículos, y estarán explícitamente delimitadas.
- Las labores de mantenimiento de la maquinaría se realizarán siempre en talleres externos autorizados, y nunca en la zona delimitada del proyecto.
- Las operaciones de extracción, transporte y descarga de tierras no se realizarán en condiciones de vientos fuertes. En caso de ser necesario se establecerán cortinas cortavientos en las zonas de carga y descarga.
- Se informará y formará a los operarios sobre las buenas prácticas para la reducción de las emisiones de polvo.

6. CONDICIONES RELATIVAS A LOS RUIDOS.

6.1. Deberán cumplirse los valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades, establecidos en el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y, en su caso, en la normativa municipal que sea de aplicación.

6.2. Toda maquinaria que esté sujeta a la aplicación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre deberá cumplir las obligaciones recogidas en dicha normativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

6.3. A fin de minimizar las emisiones de ruido, se revisará con periodicidad adecuada la maquinaria (cojinetes, rodamientos, engranajes, silenciadores y mecanismos en general) procediendo a su engrasado y adecuado mantenimiento.

7. CONDICIONES RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y DE LA FAUNA

7.1. Como indica la documentación aportada por el promotor, en cada una de las manchas de vegetación natural delimitadas en el mapa de vegetación realizado, que puedan verse afectadas se recogerá de forma mecánica la capa superficial de 20 cm de suelo, como mínimo en 3 cuadrículas independientes con extensión mínima de 1 m^2 en cada una de las manchas. Esta capa superficial de tierra será almacenada en sacos independientes (uno por mancha) y transportada a vivero autorizado donde se extenderá a la intemperie convenientemente etiquetada en áreas delimitadas (una por mancha original) y se dejarán evolucionar en condiciones naturales, sin aplicación de riegos ni fertilizantes suplementarios. Al finalizar cada ciclo reproductivo anual se recogerá la mitad de la capa superficial de cada era y se extenderá en una nueva.

7.2. De forma previa al desbroce de vegetación y cubrimiento de la superficie de acopio con geotextil se realizará una recolección de semillas y propágulos de las especies de plantas existentes en las islas o rodales de vegetación arbórea y arbustiva en cantidades suficientes para garantizar su germinación en vivero para su posterior reposición.

7.3. La duración del convenio o contrato con vivero forestal acreditado coincidirá con la duración del proyecto de acopio (en principio, definida entre los años 2020-2026) y una prórroga de 2 años para labores de mantenimiento de las plantaciones y reposición de marras en el lugar de origen.

7.4. Si durante los años de almacenamiento no se consiguiera suficiente cantidad de plantones germinados para revegetación a partir de las semillas recolectadas en origen, se estudiará la conveniencia de utilizar planta de vivero forestal de origen acreditado en los viveros disponibles en la comarca (preferentemente), bajo las mismas condiciones climáticas y edáficas que el lugar del acopio.

7.5. Como se describe en el documento ambiental se realizará una prospección visual de las islas de vegetación natural de forma previa a su desbrozamiento con vistas a detectar la fauna residente, y retirarla fuera del refugio vegetal a la zona similar más cercana para evitar su eliminación accidental durante las obras. Se deberá realizar un informe de prospección con los resultados y las acciones que se hayan ejecutado. En caso de detectar fauna amenazada, o fauna de interés comunitario (contemplada en los formularios oficiales de los espacios RN2000), se informará a la Subdirección General de Espacios Protegidos para solicitar instrucciones sobre su manejo y destino.

7.6. De acuerdo con lo propuesto en el documento ambiental, una vez limpios los terrenos de todas las instalaciones auxiliares del acopio se realizará un laboreo mecánico de la superficie original de cultivo, tomando como referencia el mapa de vegetación actual, y el esponjamiento de suelos agrícolas no afectados del entorno inmediato. Los terrenos ocupados como islas y rodales de vegetación natural del mapa de vegetación, que hayan sido previamente jalonados en la fase inicial, serán excluidos del laboreo para evitar alterar los estratos rocosos, la estructura del suelo y las pendientes originales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

7.7. La acción descrita a continuación deberá contar con los permisos previos de la Subdirección General de Espacios Protegidos:

- Se realizarán plantaciones manuales de los germinados y plantones obtenidos de las recolecciones en las superficies acotadas donde se asentaba originalmente la vegetación natural, siguiendo las mejores técnicas disponibles para cada especie vegetal (a raíz desnuda, con cepellón, …). En la superficie correspondiente a los actuales rodales de encina y coscoja la densidad será de una planta por cada 4 m^2, tomando como referencia las mediciones de superficie de las fichas de inventario y del mapa de vegetación.
- Los plantones de leñosas contarán con protectores para evitar daños por conejo, que es abundante en la zona. Las reintroducciones de cada especie se harán conforme a las localizaciones actuales, especificadas en el mapa de vegetación del documento ambiental.
- La capa superficial de 20 cm de cada una de las eras de conservación de las comunidades de pastizal que han sido mantenidas en el vivero autorizado a partir de las tierras del acopio se recogerá con medios mecánicos y se transportará en sacos individuales identificados al lugar de origen, donde serán extendidos mediante un laboreo mecánico ligero y superficial en las mismas ubicaciones en que fueron extraídas previamente. En las zonas con pendiente excesiva el extendido se realizará de forma manual.
- Se acreditará que el origen de los ejemplares y semilla/suelo vegetal es el de las recolecciones realizadas de forma previa en el espacio afectado o, en su defecto, la procedencia acreditada de los materiales si los recolectados en origen no han suministrado suficiente nº de individuos.
- Los plantones de las especies leñosas (encina, coscoja, almendro, retama, efedra y tomillo) recibirán 3 riegos de asentamiento en periodo estival (uno por mes) durante los dos primeros años transcurridos desde su replantación en el lugar afectado por el acopio. En estos dos años se realizarán también las reposiciones de marras, en caso de ser necesarias, incluyendo informe integral de actuación que recoja todas las fases y que será entregado al responsable ambiental de la obra para que sea puesto disposición de la Subdirección General de Espacios Protegidos.

7.8. Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos se deberá restaurar la zona a su situación originaria al finalizar los trabajos de acopio. La referida restauración lo será tanto en morfología, como en paisaje, cursos de agua y vegetación, para lo que deberán seguirse las medidas correctoras que plantea el estudio aportado por D. Germán Glaría Galcerán y el equipo redactor, y aquellas otras que fueran precisas para lograr este objetivo.

7.9. Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos como medida adicional, se sugiere que una vez finalizado el acopio temporal, el promotor establecerá una infraestructura verde de amortiguación, conexión y mejora ambiental de al menos 50 metros de ancho en toda la Zona D del Perímetro del Vertedero de Pinto, conectando la misma con la masa forestal de Casa Gózquez, de manera que se logre una continuidad vegetal entre la masa forestal ya existente en Casa Gózquez y la restauración ambiental que tendrá lugar tras el sellado de los vasos del vertedero. Estas medidas de amortiguación y conexión ambiental propuestas como infraestructura verde deberán ser perentorias, pudiéndose utilizar cualquier mecanismo que garantizara esta situación. Se utilizarán para crear la infraestructura verde especies autóctonas de la zona que podrán intercalarse de manera combinada

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

con áreas de cereal o leguminosa para aves ligadas a medios agrícolas de la zona, gestionadas bajo criterios agroambientales, si bien deberán considerarse las recomendaciones de elección de especie y densidades de plantación que el espacio protegido recomiende con carácter previo a la implantación de esta medida.

8. CONDICIONES RELATIVAS A LA GESTION DE RESIDUOS.

8.1. Todos los residuos generados se gestionarán de acuerdo a su naturaleza, según establece la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados y la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, con especial interés a la separación en origen y a las autorizaciones necesarias para los gestores e inscripciones en los registros de transportistas, aplicando igualmente el resto de normativa vigente de residuos, sean éstos de tipo inerte, urbanos o peligrosos.

8.2. La gestión de los residuos inertes que puedan generarse se llevará a cabo, además según lo establecido en la Orden 2726/2009, de 16 julio, que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. Igualmente, será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para la utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron. A este respecto, según indica el Área de Infraestructuras, el poseedor de RCDs tiene la obligación de gestionarlos correctamente, bien por medios propios o mediante entrega a un gestor autorizado de residuos no peligrosos de construcción y demolición. En cualquier caso, el poseedor de los residuos deberá solicitar los correspondientes certificados de entrega al gestor autorizado. Cuando la entrega de estos RCDs se realice a un gestor intermedio, dicho gestor deberá transmitir al poseedor los certificados de la operación de valorización o eliminación a que fueron destinados dichos residuos.

8.3. Según la anteriormente citada Orden 2726/2009, se prohíbe el depósito en vertedero de RCD susceptibles de valorizar, que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

8.4. Los residuos peligrosos que se puedan generar se almacenarán de manera diferenciada para cada tipología de residuo, especialmente en caso de incompatibilidad físico-química y para evitar que aquéllos valorizables se mezclen con otros que dificulten su valorización.

8.5. Los aceites industriales usados que se generen serán gestionados conforme a lo dispuesto en el *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados*.

8.6. No se abandonarán residuos de cualquier naturaleza en el ámbito de la actuación o en su entorno. No se crearán escombreras, ni se quemará ningún tipo de residuos.

9. VIGILANCIA AMBIENTAL.

La vigilancia ambiental se llevará a cabo mediante la realización de los controles necesarios en los que se garantice el cumplimiento de cada una de las medidas de protección y corrección contempladas en el documento ambiental y en el presente Informe de Impacto Ambiental, su eficacia y posibles efectos no previstos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: 10367804796352375306693

Para ello, se elaborará un programa de vigilancia ambiental en el que se establezcan las medidas de seguimiento y vigilancia necesarias para comprobar que las medidas propuestas se lleven a efecto, su eficacia y posibles efectos no previstos debiendo incluirse protocolos de control, indicando la periodicidad de los mismos y registrando los datos obtenidos incluyéndose entre otros los siguientes controles y actuaciones:

- Se comprobará anualmente el cumplimiento de los niveles límite de emisión de ruido al ambiente exterior definidos en el Real Decreto 1367/2007 y, en su caso, los que figuren en las ordenanzas municipales aplicables.
- Control continuo de las condiciones de almacenamiento, higiene, seguridad y gestión de los residuos generados en el funcionamiento de la actividad, con su oportuna documentación.
- Según informe de la Subdirección General de Espacios Protegidos, la Dirección facultativa de los trabajos de acopio remitirá, mensualmente, al espacio protegido y al Área de Infraestructuras de la Dirección General de Economía Circular, certificaciones mensuales del acopio para hacer el adecuado seguimiento, debiendo garantizarse en todas ellas la estabilidad del acopio conforme al proyecto. Así mismo, deberán contar todos los trabajos con la oportuna conformidad del coordinador de seguridad y salud correspondiente.

El promotor de la actuación elaborará un Informe de Seguimiento sobre el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Informe de Impacto Ambiental, en el que se incluya un listado de comprobación de las medidas previstas en el programa de vigilancia ambiental, así como toda la información que se considere necesaria sobre su ejecución y sobre el estado del medio ambiente y la posible producción de impactos residuales tras la implantación del proyecto. Dicho informe, junto con el programa de vigilancia ambiental, se remitirá al Área de Infraestructuras (Unidad Administrativa de esta Dirección General encargada del seguimiento) en el plazo de 1 año desde la obtención de la Autorización Sustantiva.

Para verificar el cumplimiento de las anteriores determinaciones esta Consejería podrá recabar la información y realizar las comprobaciones que considere necesarias, así como formular las especificaciones adicionales que resulten oportunas.

Todas las analíticas de agua, suelo y las mediciones de niveles acústicos deberán estar certificadas por un organismo de control acreditado por ENAC y autorizado por el organismo competente.

Esta resolución se emite a efectos de lo establecido en el artículo 7 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* y se formula sin perjuicio de la obligatoriedad de cumplir con la normativa aplicable y de contar con las autorizaciones de los distintos órganos competentes en ejercicio de sus respectivas atribuciones, por lo que no implica, presupone o sustituye a ninguna de las autorizaciones o licencias que hubieran de otorgar aquellos.

En aplicación del artículo 47 de la Ley 21/2013, la presente resolución perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios si hubieran transcurrido cuatro años desde su publicación en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid y no se hubiera producido la autorización del proyecto examinado. El promotor podrá solicitar la prórroga de la vigencia del Informe de Impacto Ambiental antes de que transcurra dicho plazo, debiendo justificar la inexistencia de cambios sustanciales en los elementos esenciales que sirvieron para realizar la evaluación de impacto ambiental.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Visado 06/04/2020
VISADO

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: **10367804796352375306693**

De conformidad con lo establecido en el artículo 39.2 de la Ley *39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas*, la eficacia de la presente Resolución queda demorada al día siguiente al de su publicación, debiendo ésta producirse en el plazo de tres meses desde su notificación al promotor. Transcurrido dicho plazo sin que la publicación se haya producido por causas imputables al promotor, la resolución no tendrá eficacia.

Según lo señalado en el artículo 47.5 de la Ley 21/2013, el Informe de Impacto ambiental no será objeto de recurso alguno, sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto de autorización del proyecto.
Lo que se comunica a los efectos oportunos.

Madrid, 19 de marzo de 2020
EL DIRECTOR GENERAL DE
SOSTENIBILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.

Fdo.: Jaime Sánchez Gallego

La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv mediante el siguiente código seguro de verificación: **10367804796352375306 93**

DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA CIRCULAR

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

ANEJO Nº 10.- ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACIÓN DEL CTR

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº10: ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACIÓN DEL CTR

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO. 2
2. SUPERFICIE PROPUESTA PARA EL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS DE EXPLOTACIÓN.. 3
3. VOLUMEN Y DURACIÓN PREVISTA DEL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS PARA LA EXPLOTACIÓN..... 6

APÉNDICE Nº1: CRONOGRAMA DE ACTUACIONES CON ESTIMACIONES DE VOLÚMENES NECESARIOS DE ACOPIO

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

APÉNDICE Nº3: PLANOS DE SUPERFICIE DE ACOPIO Y ACTUACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº10: ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACIÓN DEL CTR

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVO.

El presente Anejo pertenece al Proyecto de ejecución de obras de ampliación de la Fase IV, sellado y desgasificación de la Fase III y ampliación de la capacidad de tratamiento de lixiviados en el Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe.

En las actuaciones del movimiento de tierras de apertura de la Fase IV de Ampliación, se producirá un excedente de tierras inertes entre desmonte y terraplén de unos 2.476.793 m³, considerando el grado de esponjamiento que se produce al excavar las tierras.

Estas tierras inertes se irán utilizando en la cubrición de residuos durante la explotación de la Fase III del Depósito Controlado (actualmente en explotación) y en la cubrición de residuos durante la explotación de la nueva Fase IV (proyectada a ejecutar), así como de tierras destinadas al sellado final de ambas Fases.

Se hace necesario por tanto disponer de un acopio de dichas tierras inertes extraídas del movimiento de tierras de la Apertura de la Fase IV para que puedan ser utilizadas en las actuaciones de explotación y sellado antes citadas.

El destino y acopio de las tierras inertes extraídas del movimiento de tierras de la Apertura de la Fase IV y que serán utilizadas en las operaciones de cubrición intermedia de los residuos durante la fase de explotación.

El destino de estas tierras de explotación se localiza dentro de la parcela 5 del Polígono 7 del Término Municipal de Pinto, adyacente a la Planta de envases y cedida por la Comunidad de Madrid a la Mancomunidad del Sur.

Las características del acopio de las tierras para explotación se describen en el presente Anejo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Por otra parte, el acopio dentro de la Parcela 3 del Polígono 30 del Término Municipal de San Martín de la Vega, de las tierras limpias destinadas al sellado final de las Fases III y IV, ha sido descrito en el Anejo Nº9 del presente Proyecto.

2. SUPERFICIE PROPUESTA PARA EL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS DE EXPLOTACIÓN

La localización que se propone para el acopio temporal de tierras destinadas para la cubrición de residuos durante la explotación de la Fases III y de la Fase IV parcela 5 del Polígono 7 del Término Municipal de Pinto, adyacente a la Planta de envases y cedida por la Comunidad de Madrid a la Mancomunidad del Sur, con una superficie total de 141.646 m².

Parte del volumen del excedente de tierras se destinará a conformar una explanada en la parcela, de modo que se dote a la parcela una superficie sensiblemente plana que permita en el futuro facilitar las actuaciones de ampliación de las instalaciones de tratamiento de residuos existentes.

La actuación de formación de la explanada consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación de la apertura de la Fase IV. Su ejecución incluye las operaciones sucesivas siguientes:

- Estudio geotécnico previo: antes de la ejecución del terraplén para la formación de la explanada se deberá realizar un estudio geológico y geotécnico que determine las características geotécnicas y la capacidad portante del terreno natural detectando cualquier terreno o relleno con baja capacidad resistente que pudiera existir y pudiera comprometer la resistencia de la explanada.
- Preparación de la superficie de asiento del terraplén: en primer lugar se efectuará, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado.
- Extensión de una tongada: una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, extendiendo la tierra en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido
- Humectación o desecación de una tongada: una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obras con la maquinaria

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

disponible. En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que humedeciendo de los materiales sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas; pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva

- Compactación de una tongada: conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. La densidad que se alcance no será inferior al noventa por ciento (90%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Las cotas de la plataforma se adaptarán a las cotas actuales en el lateral norte y noroeste, coincidiendo con las cotas de la carretera de acceso a las instalaciones del Centro de Tratamiento de Residuos.

Desde este lateral se dotará a la plataforma de una pendiente descendente hacia el sur con unos valores mínimos del 2%.

Esta pendiente mínima, variará en el perímetro de modo que se puedan ajustar las cotas y la pendiente de la plataforma a la pendiente de la carretera antes mencionada.

La altura de terraplén irá aumentando progresivamente en el lateral sur, delimitado con el camino de los hornos a Vallecas y el lateral este delimitado por las instalaciones de tratamiento de residuos actuales, puesto que en estos laterales la pendiente tanto del camino como la de las instalaciones existentes superan la pendiente propuesta para la nueva plataforma.

El talud del terraplén propuesto será de 3H/1V, limitándose los pies de talud al perímetro de la parcela.

El volumen de terraplén resultante con la modelización descrita es de 441.972 m³. Este volumen de terraplén para adecuación de la explanada será obtenido del volumen de excavación de apertura de la Fase IV.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Sobre esta plataforma, y a partir de las zonas en las que la altura de relleno de terraplén supere los 3 m, se realizará un acopio de tierras que serán utilizadas para realizar la cubrición de los residuos durante la explotación de la Fase III.

Además, el peso de este acopio de tierras de explotación sobre la plataforma de terraplén propuesta para el acondicionamiento de la parcela generará una sobrecarga sobre el terraplén que facilitará su compactación y de ese modo mejorará la capacidad portante de esta plataforma optimizando la cimentación de las instalaciones de ampliación que se ejecuten en el futuro.

La duración del acopio de tierras para la explotación quedará limitada por el tiempo previsto para la ejecución de las instalaciones de ampliación del Centro de Tratamiento de Residuos.

Es por ello, que con fecha de finales de septiembre de 2021 deberían estar retiradas la totalidad de las tierras del acopio para la explotación de la explanada, permitiendo de ese modo concluir las actuaciones de ampliación de tratamiento antes de finales de diciembre de 2022.

El volumen máximo de tierras acopiadas sobre la explanada y destinadas a la cubrición de residuos durante la explotación de la Fase III será de 99.162 m³.

Este acopio para tierras de explotación, ocupa una superficie de 74.930 m². Los taludes del acopio tendrán una inclinación de 3H/1V y una altura de 1,50 m sobre la explanada.

Se ha realizado en el Apéndice Nº2 un estudio de estabilidad tanto de la plataforma de la explanación de la parcela como del acopio en su situación más desfavorable obteniendo los siguientes coeficientes de seguridad.

	Resultados del Cálculo	Coeficiente de seguridad exigido
Hipótesis 1: Tierras secas.	4,746	1,40
Hipótesis 2: Tierras saturadas	4,404	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Como se puede observar, el coeficiente de seguridad obtenido es superior a los valores de 1,40 establecidos en el RD 1481/2001. Se puede concluir por tanto, que la sección del acopio de tierras diseñada es suficientemente estable frente al deslizamiento

3. VOLUMEN Y DURACIÓN PREVISTA DEL ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS PARA LA EXPLOTACIÓN

En el gráfico siguiente se aprecia la evolución del volumen necesario de acopio de tierras y de la formación de la explanada en la parcela contigua al Centro de Tratamiento de Residuos para permitir ejecutar las operaciones de cubrición de los residuos de las fases III y IV.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

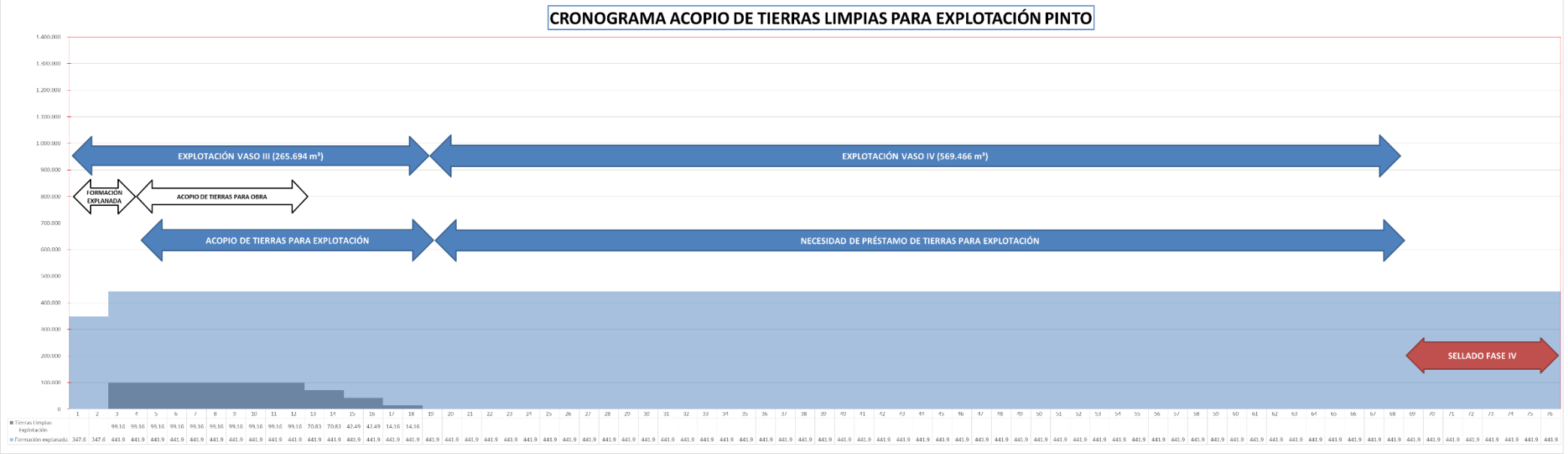


Fig 1: *Evolución del volumen necesario del acopio de tierras para la explotación*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

La aportación de tierras para el acopio se producirá durante las operaciones de apertura de la Fase IV, que según los modelos de movimientos de tierras realizados tendrán un volumen de 2.476.793 m³, considerando el grado de esponjamiento que se produce al excavar las tierras.

Parte de estas tierras excedentes se irán empleando como material de cubrición de residuos durante la explotación de la Fase III, (que actualmente se encuentra en explotación) en una cantidad que aproximadamente es el 17% de los residuos que se vayan depositando.

En los primeros meses se comenzará a ejecutar el terraplén de acondicionamiento de la parcela de ampliación del CTR con la geometría definida en este Anejo. El volumen del terraplén necesario será de 441.972 m³.

Una vez se hayan concluido las obras de acondicionamiento de la parcela, se irán depositando parte de las tierras sobrantes de la excavación de la Fase IV, que se emplearán para la cobertura de residuos de la Fase III, formando un acopio de 99.162 m³, que se mantendrá depositado hasta la finalización de las actuaciones de movimiento de tierras de apertura de la Fase IV, manteniendo de ese modo durante el mayor tiempo posible (hasta el inicio de las obras de ampliación del CTR) las tierras acopiadas para favorecer la compactación de la explanada de la parcela, generando una sobrecarga adicional.

Durante la ejecución del movimiento de tierras de la apertura de la Fase IV, las tierras obtenidas de la excavación se emplearán directamente en la cobertura de residuos de la Fase III, no variando de ese modo el volumen de las tierras acopiadas.

Una vez concluidas las actuaciones de movimiento de tierras de la apertura de la Fase IV, y puesto que ya no se podrán aportar tierras directamente de la excavación de la Fase IV, para la cubrición de residuos, el material acopiado sobre la explanada se irá empleándose en la cobertura de los residuos de la Fase III, reduciendo paulatinamente su volumen hasta el agotamiento del acopio, previsto a finales de septiembre de 2021.

Agotado el acopio, la parcela se repondrá con una superficie sensiblemente plana y compactada en donde se puedan ejecutar todas las instalaciones de ampliación del Centro de Tratamiento de Residuos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA.
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

A partir del agotamiento del acopio de las tierras destinadas a la explotación, será necesario obtener mediante préstamos del exterior para poder realizar la cubrición de residuos restante de la Fase IV.

El volumen total previsto de préstamos para poder realizar la explotación de la Fase IV es de unos 596.466 m³.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº1: CRONOGRAMA DE ACTUACIONES CON ESTIMACIONES DE VOLÚMENES NECESARIOS DE ACOPIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		AÑO 1												AÑO 2												AÑ
		2020												2021												2022
		MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25
APERTURA DE TIERRAS FASE IV	1 año	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³																			
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FASE IV	7 meses																									
Finalización de las Obras de la Fase IV	Max oct/2021																									
EXPLOTACIÓN FASE III (17% Volumen Residuos)	1 año y 7 meses	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-14.166,00 m³									
Agotamiento Fase III	oct/2021																									
CAPAS DE SELLADO FASE III. TALUDES CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses							-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³										
CAPAS DE SELLADO FASE III. CORONACIÓN CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses													-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³	-35.670,25 m³			
CAPAS DE SELLADO FASE III. COPETE 4%	6 meses																			-51.245,00 m³	-51.245,00 m³	-51.245,00 m³				
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN SELLADO FASE III	8 meses																									
RED DE DESGASIFICACIÓN FASE III	12 meses																									
Finalización de las Obras de sellado de la Fase III	-																									
EXPLOTACIÓN FASE IV (17% Volumen de residuos)	4 años y 3 meses																				-14.166	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³
Vida útil	01/10/2021-31/12/2025																									
CAPAS DE SELLADO FASE IV	6 meses																									
NECESIDAD DE TRANSPORTE POR CARRETERA DE TIERRAS SOBRANTES	1 año																									

31/09/2021
FIN EJECUCIÓN VASO IV

15/10/2021
FIN VIDA ÚTIL VASO III

FIN SELLADO VASO III

GENERACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE FASE IV (bimensual)		412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	412.798,83 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TRANSPORTE DE TIERRAS LIMPIAS SOBRANTES A VALORIZACIÓN (bimensual)		37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	37.510,12 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA SELLADO (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-155.177,46 m³	-190.847,71 m³	-190.847,71 m³	-190.847,71 m³	-86.915,25 m³	-86.915,25 m³	-86.915,25 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA EXPLOTACIÓN (bimensual)		-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³
NECESIDAD TOTAL DE TIERRAS (bimensual)		-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-27.640,00 m³	-182.817,46 m³	-182.817,46 m³	-183.509,46 m³	-219.179,71 m³	-219.179,71 m³	-219.179,71 m³	-115.247,25 m³	-115.247,25 m³	-115.247,25 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLANADA PARCELA AMPLIACIÓN (final de bimestre)		347.648,71 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLOTACIÓN ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	99.162,00 m³	70.830,00 m³	42.498,00 m³	14.166,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	154.163,42 m³	501.812,13 m³	694.283,38 m³	886.754,63 m³	1.078.533,88 m³	887.686,16 m³	696.838,45 m³	505.990,74 m³	419.075,49 m³	332.160,24 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³
VOLUMEN NECESARIO PARA EXPLOTACIÓN TRAIDO DE FUERA (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	14.166,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³	28.332,00 m³

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		O 3				AÑO 4												AÑO 5											
						2023												2024											
		SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
		MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	MES 37	MES 38	MES 39	MES 40	MES 41	MES 42	MES 43	MES 44	MES 45	MES 46	MES 47	MES 48	MES 49	MES 50	MES 51	MES 52	MES 53	MES 54	MES 55	MES 56	MES 57	MES 58
APERTURA DE TIERRAS FASE IV	1 año																												
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FASE IV	7 meses																												
Finalización de las Obras de la Fase IV	Max oct/2021					**EL 31 DE DICIEMBRE DE 2022 DEBERÍAN ESTAR EJECUTADAS LAS INSTALACIONES PARA TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS, DE MANERA QUE LA ENTRADA DE RESIDUOS SE DEBERÍA REDUCIR UN 30 %**																				
EXPLOTACIÓN FASE III (17% Volumen Residuos)	1 año y 7 meses																												
Agotamiento Fase III	oct/2021																												
CAPAS DE SELLADO FASE III. TALUDES CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																												
CAPAS DE SELLADO FASE III. CORONACIÓN CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																												
CAPAS DE SELLADO FASE III. COPETE 4%	6 meses																												
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN SELLADO FASE III	8 meses																												
RED DE DESGASIFICACIÓN FASE III	12 meses																												
Finalización de las Obras de sellado de la Fase III	-																												
EXPLOTACIÓN FASE IV (17% Volumen de residuos)	4 años y 3 meses	-28.332,00 m³	-28.332,00 m³			-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³					-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³
Vida útil	01/10/2021-31/12/2025																												
CAPAS DE SELLADO FASE IV	6 meses																												
NECESIDAD DE TRANSPORTE POR CARRETERA DE TIERRAS SOBRANTES	1 año																												

GENERACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE FASE IV (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TRANSPORTE DE TIERRAS LIMPIAS SOBRANTES A VALORIZACIÓN (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA SELLADO (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA EXPLOTACIÓN (bimensual)		-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³
NECESIDAD TOTAL DE TIERRAS (bimensual)		-28.332,00 m³	-28.332,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLANADA PARCELA AMPLIACIÓN (final de bimestre)		441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLOTACIÓN ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA ACOPIADAS (final de bimestre)		245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³
VOLUMEN NECESARIO PARA EXPLOTACIÓN TRAIDO DE FUERA (bimensual)		28.332,00 m³	28.332,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³

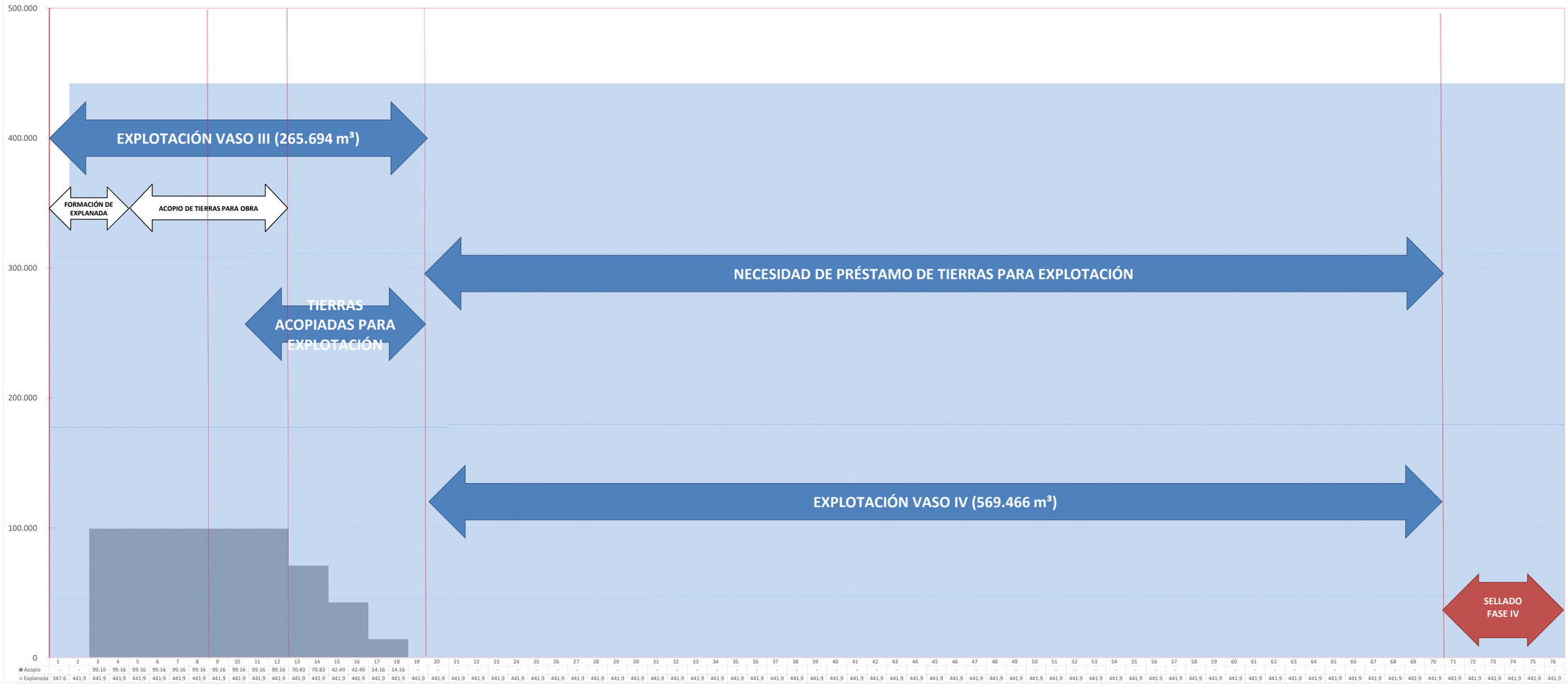
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		AÑO 6												4 MESES						
		2025												2026						
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
		MES 59	MES 60	MES 61	MES 62	MES 63	MES 64	MES 65	MES 66	MES 67	MES 68	MES 69	MES 70	MES 71	MES 72	MES 73	MES 74	MES 75	MES 76	VOLUMEN TOTAL DE TIERRAS
APERTURA DE TIERRAS FASE IV	1 año																			2.476.792,98 m³
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FASE IV	7 meses																			
Finalización de las Obras de la Fase IV	Max oct/2021																			
EXPLOTACIÓN FASE III (17% Volumen Residuos)	1 año y 7 meses																			-265.694,00 m³
Agotamiento Fase III	oct/2021																			
CAPAS DE SELLADO FASE III. TALUDES CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																			-931.064,76 m³
CAPAS DE SELLADO FASE III. CORONACIÓN CON MATERIAL DE REGULARIZACIÓN DE 1 m	12 meses																			-214.021,50 m³
CAPAS DE SELLADO FASE III. COPETE 4%	6 meses																			-153.735,00 m³
CAPAS DE IMPERMEABILIZACIÓN SELLADO FASE III	8 meses																			
RED DE DESGASIFICACIÓN FASE III	12 meses																			
Finalización de las Obras de sellado de la Fase III	-																			
EXPLOTACIÓN FASE IV (17% Volumen de residuos)	4 años y 3 meses	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³													-569.466,00 m³
Vida útil	01/10/2021-31/12/2025													FIN VIDA ÚTIL VASO IV						
CAPAS DE SELLADO FASE IV	6 meses													-81.748,33 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³				-245.244,99 m³
NECESIDAD DE TRANSPORTE POR CARRETERA DE TIERRAS SOBRANTES	1 año																			225.060,73 m³

GENERACIÓN DE TIERRAS EN APERTURA DE FASE IV (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TRANSPORTE DE TIERRAS LIMPIAS SOBRANTES A VALORIZACIÓN (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA SELLADO (bimensual)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³
TIERRAS NECESARIAS PARA EXPLOTACIÓN (bimensual)		-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
NECESIDAD TOTAL DE TIERRAS (bimensual)		-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-19.832,00 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³	-81.748,33 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLANADA PARCELA AMPLIACIÓN (final de bimestre)		441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³	441.972,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLOTACIÓN ACOPIADAS (final de bimestre)		0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
VOLUMEN ACUMULADO DE TIERRAS LIMPIAS PARA OBRA ACOPIADAS (final de bimestre)		245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	245.244,99 m³	163.496,66 m³	81.748,33 m³	0,00 m³
VOLUMEN NECESARIO PARA EXPLOTACIÓN TRAIDO DE FUERA (bimensual)		19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	19.832,00 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRONOGRAMA ACOPIO DE TIERRAS LIMPIAS PARA EXPLOTACIÓN PINTO



| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 |
|---|---|---

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

1. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DEL ACOPIO TEMPORAL 2
1.1. GENERALIDADES 2
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 3
1.3. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD 3
1.3.1. Geometría 3
1.3.2. Nivel freático y presencia de agua 5
1.3.3. Sismo 6
1.3.4. Resumen de los resultados 6

ANEXO Nº1: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 1: TIERRAS SECAS

ANEXO Nº2: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 2: TIERRAS SATURADAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

APÉNDICE Nº2: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE SUPERFICIE DE ACOPIO

1. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DEL ACOPIO TEMPORAL

1.1. GENERALIDADES

En este capítulo se analizan los aspectos geológicos y geotécnicos básicos relacionados con el comportamiento de los materiales en los taludes que deberán realizarse para acondicionar el acopio temporal en su geometría definitiva, frente al deslizamiento.

La sección tipo estudiada es la más desfavorable. Coincide con la mayor diferencia de cota de acopio respecto al terreno natural, es decir el talud de mayor altura de todos los posibles. Por tanto, si la sección estudiada, la más desfavorable y mayor altura, cumple los criterios de estabilidad establecidos, podremos concluir la viabilidad del resto de taludes excavados a alturas inferiores a la estudiada.

Se analizará la estabilidad del acopio temporal y de la explanada una vez alcanzada su cota máxima en coronación, con taludes 3H/1V.

Dicho estudio se ha realizado a partir de la aplicación informática SLIDE 6.005, software para el análisis de la estabilidad de taludes que proporciona el factor de seguridad más bajo, es decir, el factor de seguridad de la rotura menos estable y por tanto de la rotura más probable, empleando para ello el método de Bishop, para el caso que nos ocupa.

Estableciendo las condiciones de equilibrio límite, SLIDE ofrece la posibilidad de modelizar distintos tipos de suelos y materiales, empleando parámetros determinísticos o probabilísticos de entrada.

El programa realiza el cálculo mediante análisis probabilístico, permitiendo asignar distribuciones estadísticas a casi todos los parámetros de entrada, incluyendo las propiedades de los materiales, cargas, y nivel freático, La probabilidad de fallo es calculada y proporciona una medida objetiva del riesgo de fallo asociados con el talud de diseño. La sensibilidad del análisis permite determinar el efecto de variables individuales en el factor de seguridad del talud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las principales características geotécnicas de los diferentes materiales se resumen en la tabla siguiente:

Unidades geotécnicas	Densidad aparente kN/m³	Ángulo rozamiento interno	Cohesión c' kPa
Terreno natural de Base	18,5	29º	65
Tierras de acopio	16,8	29º	65
Tierras para formación de explanada	16,8	29º	65

Los datos de cohesión como el ángulo de rozamiento interno del terreno natural se han tomado del Estudio Geológico y Geotécnico realizado para la Apertura de la Fase IV.

En el caso de las tierras acopiadas, se han mantenido los datos de la cohesión y del ángulo de rozamiento. Para determinar la densidad se ha considerado un esponjamiento del 10%, por lo que la densidad de las tierras de acopio se disminuye en un 10% respecto a la densidad del terreno natural de base.

1.3. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD

1.3.1. Geometría

Las superficies de rotura estudiadas roturas circulares, que son las más comunes, a través de dique de cierre y a través de los residuos. Se estudian unas 100 posibles superficies. Se analizará mediante el método de Bishop (1955).

Se han estudiado la estabilidad de los taludes finales del acopio en su geometría definitiva, es decir, al máximo de su capacidad de acopio.

Por ello, según el planos en planta adjunto, se han realizado la modelización en la sección que se ha considerado más desfavorable en cuanto al cálculo de estabilidad global, al tratarse de la sección en la que el perfil pasa por la cota de máxima elevación de los taludes, y que sea perpendicular a los taludes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

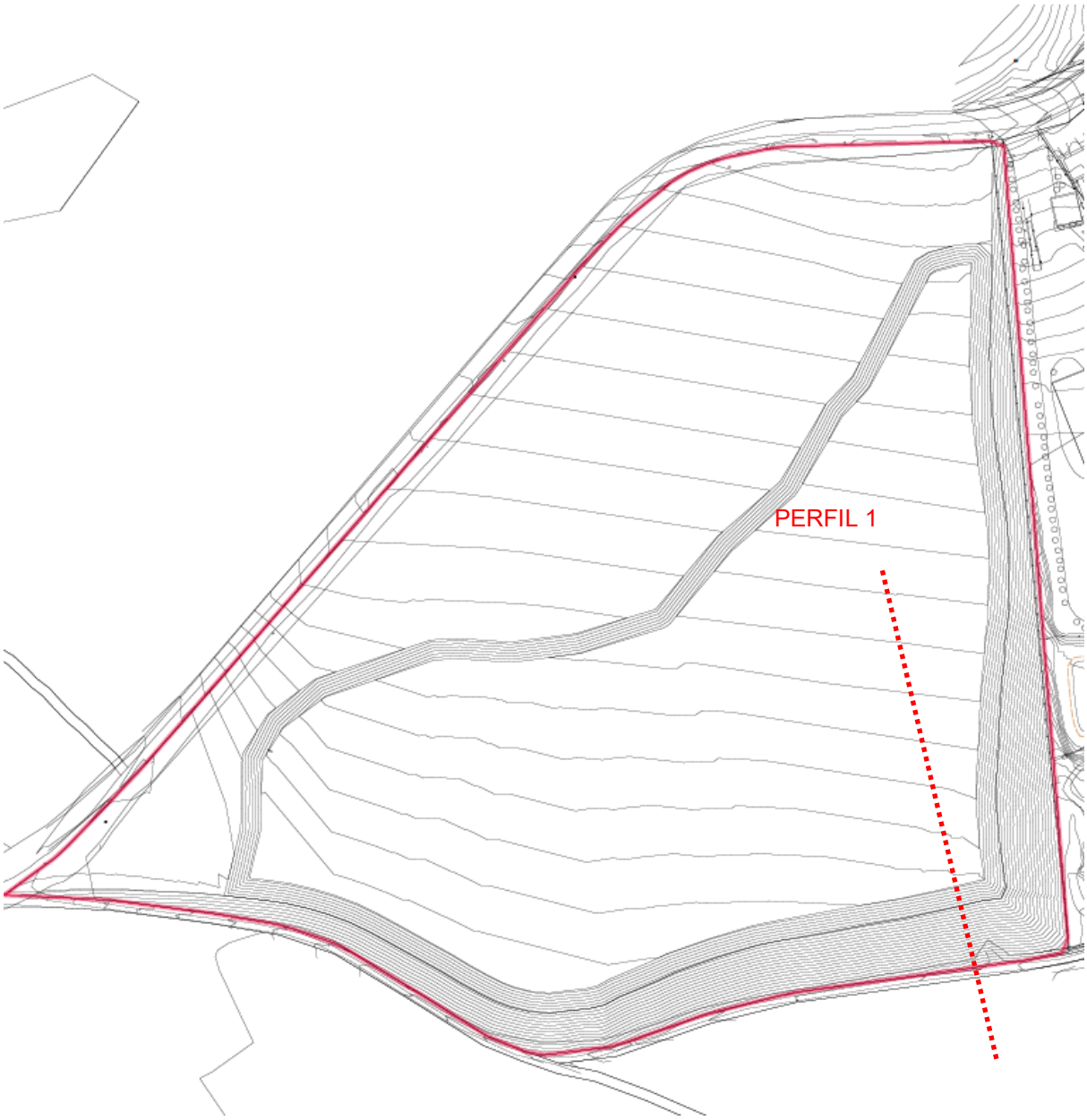
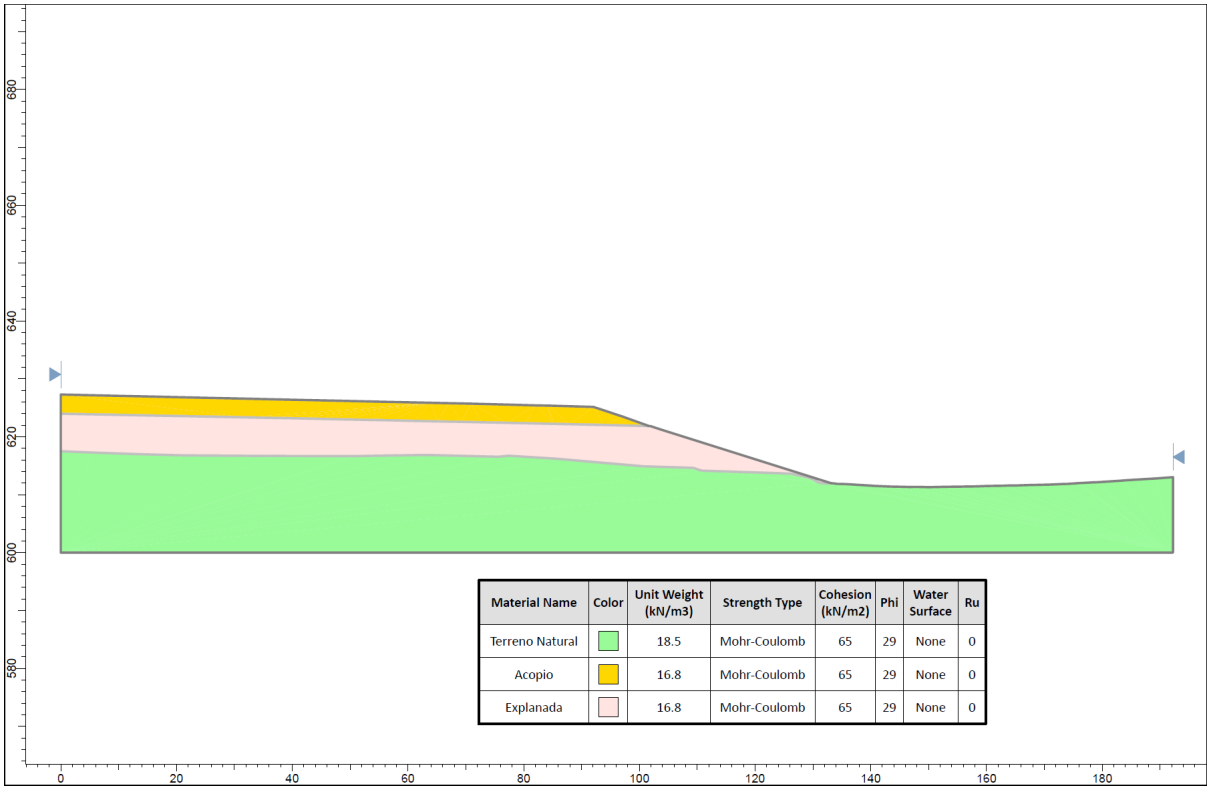


Fig 1: *Perfil considerado el estudio de estabilidad del acopio temporal. Vista en planta*

La modelización resultante y que será base para el cálculo de la estabilidad se adjunta en la siguiente imagen, para la sección considerada, planteando un estudio de la estabilidad global.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Acopio		16.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Explanada		16.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0

Fig 2: *Perfil 1, trazado por la línea de máxima pendiente del talud del acopio y de la explanada. Estabilidad Global*

1.3.2. Nivel freático y presencia de agua

La presencia de agua en el acopio de tierras es debida a la infiltración directa de parte del agua pluviométrica (otra parte se pierde por escorrentía, evaporación).

Por ello, se realizará también la comprobación de la estabilidad del conjunto para la hipótesis en la que las tierras acopiadas se encuentren saturados de agua debido a la infiltración de las aguas de lluvia.

Esta cantidad de agua infiltrada se modelizará mediante el aumento de la densidad de las tierras de acopio y de la explanada hasta 1,98 t/m³ y de las tierras del terreno natural hasta un valor de 2,15 t/m³ (aumento de densidad equivalente a un relleno de agua de los poros del material de acopio estimado en un 30% del volumen)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

1.3.3. Sismo

Según el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), la zona donde se ubican las actuaciones se encuentra fuera de las zonas de riesgo y por tanto su efecto no debe ser tenido en cuenta.

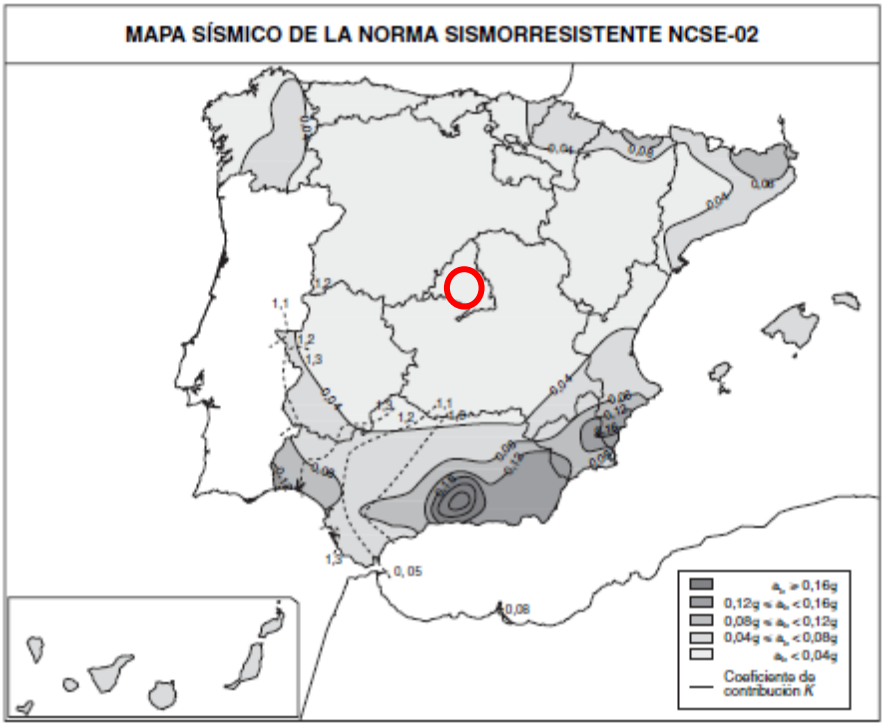


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

1.3.4. Resumen de los resultados

En cuanto a los factores de seguridad a adoptar se adoptan los coeficientes de seguridad mínimos recomendados en el Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001, y que se recogen en la tabla siguiente:

RIESGO	VERTEDERO INERTES	VERTEDERO NO PELIGROSO	VERTEDERO PELIGROSO
BAJO	1,3	1,4	1,5
MEDIO	1,4	1,5	1,6
ALTO	1,5	1,6	1,8

Adoptamos los coeficientes especificados en la tabla anterior, asemejando el acopio de tierras para la explotación y la formación de la explanada a las características de un vertedero de inertes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Por tanto, para este caso particular, adoptaremos como factor de seguridad mínimo FS>1,40, asemejando nuestro acopio de tierras limpias a un vertedero de Inertes de riesgo medio.

Los cuadros siguientes muestran los coeficientes de seguridad mínimos para las dos hipótesis consideradas y los compara con el mínimo prescrito:

	Resultados del Cálculo	Coeficiente de seguridad exigido
Hipótesis 1: Tierras secas.	4,746	1,40
Hipótesis 2: Tierras saturadas	4,404	

Como se puede observar, el coeficiente de seguridad obtenido es superior a los valores de 1,40 establecidos en el RD 1481/2001.

Se puede concluir por tanto, que la sección del acopio de tierras diseñada es suficientemente estable frente al deslizamiento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

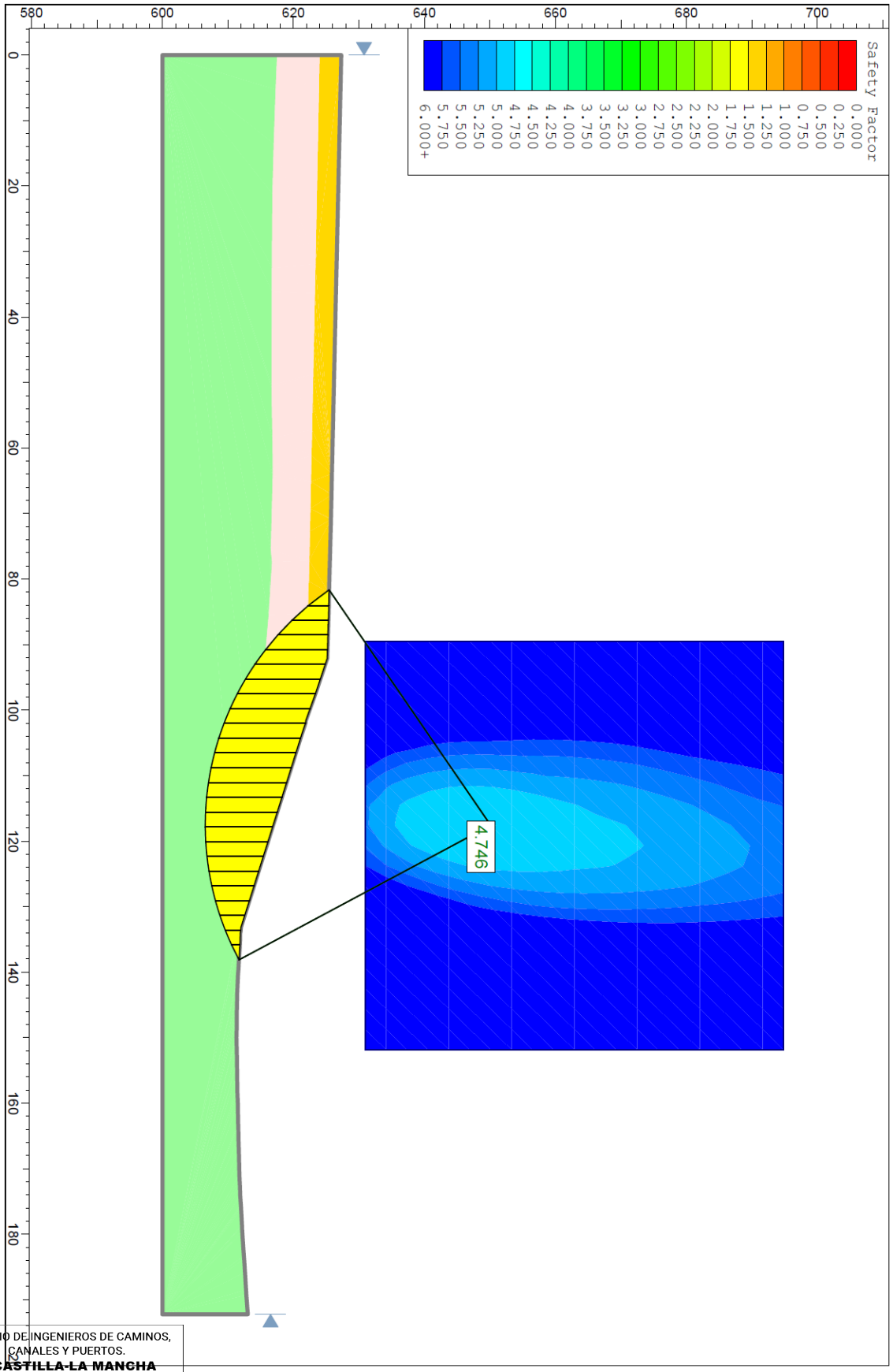


Fig 3: *Resultados de la modelización para la hipótesis 1, con tierras secas*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

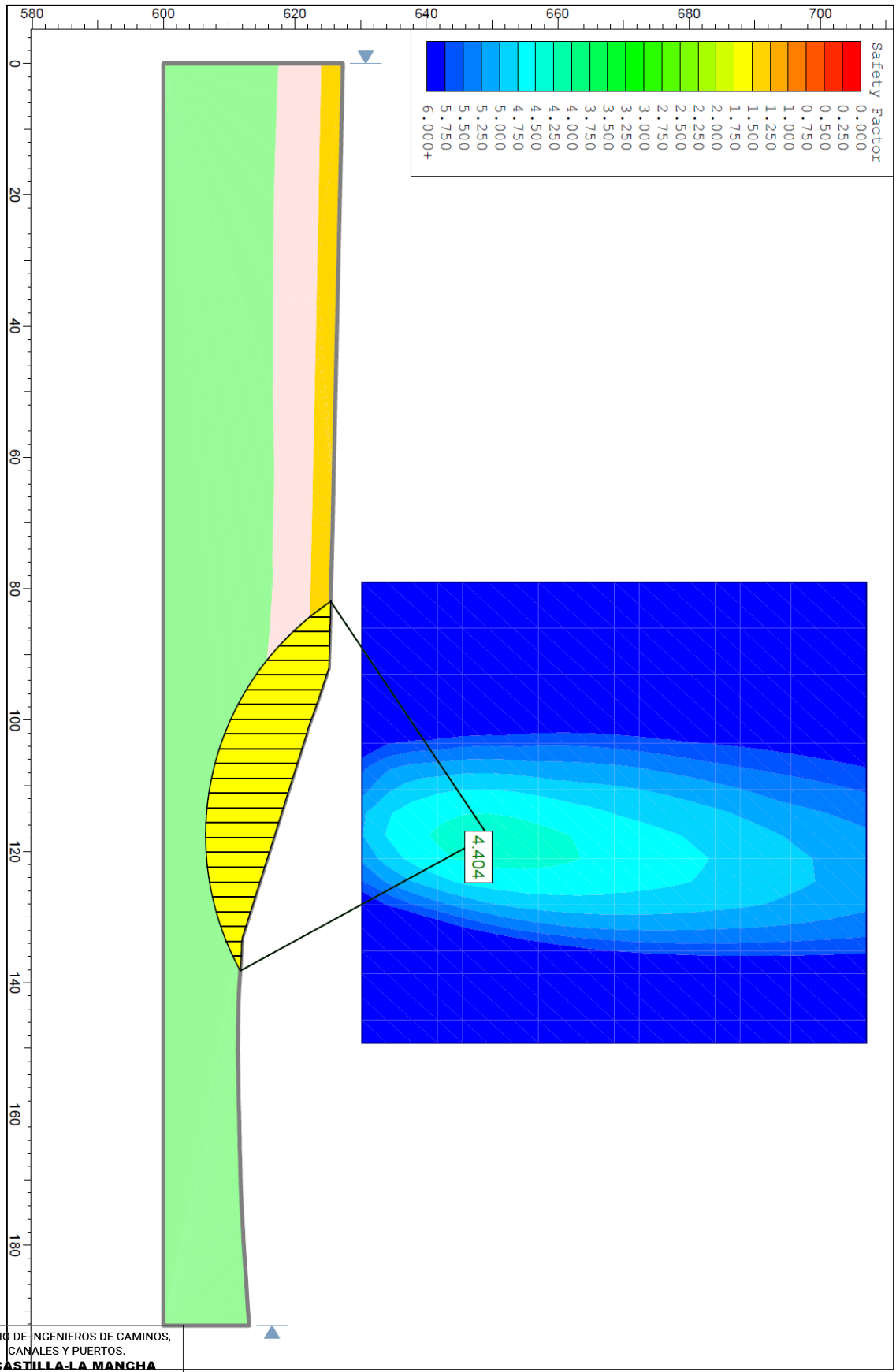


Fig 4: *Resultados de la modelización para la hipótesis 2, con tierras saturadas*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEXO Nº1: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 1: TIERRAS SECAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Calculos Estabilidad_Hipotesis 1.slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/07/2019, 16:52:34

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Left to Right
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	Terreno Natural	Acopio	Explanada
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	16.8	16.8
Cohesion [kPa]	65	65	65
Friction Angle [deg]	29	29	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 4.745580
Center: 117.566, 650.117
Radius: 43.573
Left Slip Surface Endpoint: 81.651, 625.444
Right Slip Surface Endpoint: 138.109, 611.691
Resisting Moment=388271 kN-m
Driving Moment=81817.3 kN-m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 2314
Number of Invalid Surfaces: 2537

Error Codes:

Error Code -103 reported for 2486 surfaces
Error Code -107 reported for 42 surfaces
Error Code -108 reported for 9 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
-107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO
Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 4.74558

Slice	Width	Weight	Base	Base	Base Friction	Shear	Shear	Base Normal	Pore	Effective Normal

Number	[m]	[kN]	Material	[kPa]	Angle [degrees]	[kPa]	[kPa]	Stress [kPa]	[kPa]	Stress [kPa]
1	2.41017	63.4351	Acopio	65	29	14.529	68.9487	7.12357	0	7.12357
2	2.23027	162.981	Explanada	65	29	19.6752	93.37	51.1809	0	51.1809
3	2.23027	247.006	Explanada	65	29	23.9481	113.648	87.7625	0	87.7625
4	2.23027	319.446	Explanada	65	29	27.7212	131.553	120.065	0	120.065
5	2.25507	387.529	Terreno Natural	65	29	31.1157	147.662	149.126	0	149.126
6	2.25507	427.243	Terreno Natural	65	29	33.3416	158.225	168.183	0	168.183
7	2.25507	454.178	Terreno Natural	65	29	34.9508	165.862	181.96	0	181.96
8	2.25507	472.579	Terreno Natural	65	29	36.1395	171.503	192.136	0	192.136
9	2.25507	484.025	Terreno Natural	65	29	36.9793	175.488	199.326	0	199.326
10	2.25507	493.306	Terreno Natural	65	29	37.7048	178.931	205.537	0	205.537
11	2.25507	496.016	Terreno Natural	65	29	38.0959	180.787	208.886	0	208.886
12	2.25507	493.449	Terreno Natural	65	29	38.2143	181.349	209.899	0	209.899
13	2.25507	484.846	Terreno Natural	65	29	38.0187	180.421	208.225	0	208.225
14	2.25507	470.922	Terreno Natural	65	29	37.5423	178.16	204.147	0	204.147
15	2.25507	452.963	Terreno Natural	65	29	36.8484	174.867	198.205	0	198.205
16	2.25507	430.089	Terreno Natural	65	29	35.8894	170.316	189.995	0	189.995
17	2.25507	402.335	Terreno Natural	65	29	34.6644	164.503	179.508	0	179.508
18	2.25507	369.696	Terreno Natural	65	29	33.1699	157.411	166.713	0	166.713
19	2.25507	332.128	Terreno Natural	65	29	31.4001	149.012	151.561	0	151.561
20	2.25507	289.439	Terreno Natural	65	29	29.3408	139.239	133.931	0	133.931
21	2.25507	240.526	Terreno Natural	65	29	26.9283	127.79	113.277	0	113.277
22	2.25507	185.012	Terreno Natural	65	29	24.1354	114.537	89.3666	0	89.3666
23	2.25507	124.942	Terreno Natural	65	29	21.0645	99.9631	63.075	0	63.075
24	2.25507	74.1582	Terreno Natural	65	29	18.4623	87.6145	40.7977	0	40.7977
25	2.25507	26.3409	Terreno Natural	65	29	15.9913	75.8882	19.6428	0	19.6428

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 4.74558

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.41017	63.4351	Acopio	65	29	14.529	68.9487	7.12357	0	7.12357
2	2.23027	162.981	Explanada	65	29	19.6752	93.37	51.1809	0	51.1809
3	2.23027	247.006	Explanada	65	29	23.9481	113.648	87.7625	0	87.7625
4	2.23027	319.446	Explanada	65	29	27.7212	131.553	120.065	0	120.065

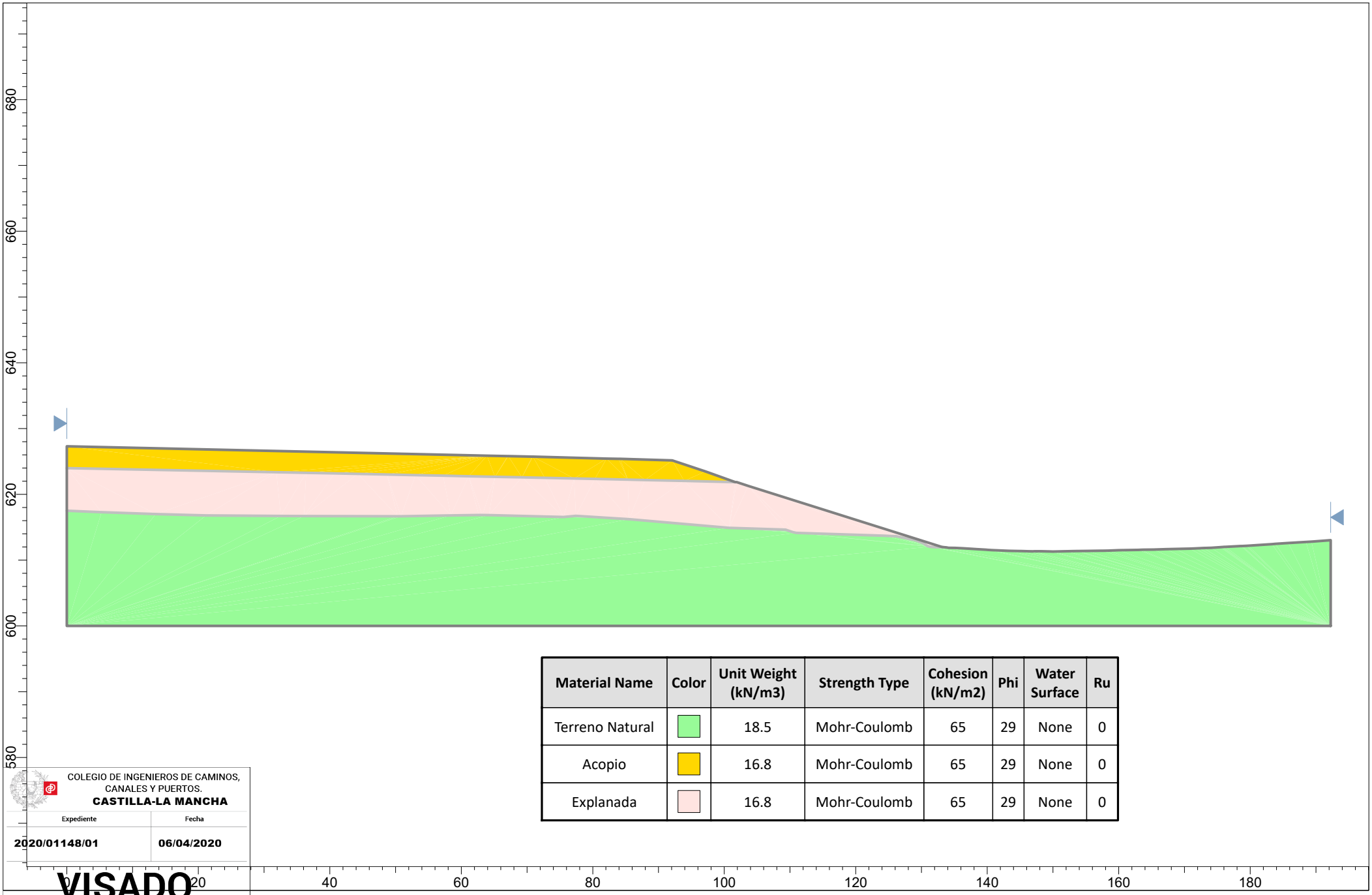
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

5	2.25507	387.529	Terreno Natural	65	29	31.1157	147.662	149.126	0	149.126
6	2.25507	427.243	Terreno Natural	65	29	33.3416	158.225	168.183	0	168.183
7	2.25507	454.178	Terreno Natural	65	29	34.9508	165.862	181.96	0	181.96
8	2.25507	472.579	Terreno Natural	65	29	36.1395	171.503	192.136	0	192.136
9	2.25507	484.025	Terreno Natural	65	29	36.9793	175.488	199.326	0	199.326
10	2.25507	493.306	Terreno Natural	65	29	37.7048	178.931	205.537	0	205.537
11	2.25507	496.016	Terreno Natural	65	29	38.0959	180.787	208.886	0	208.886
12	2.25507	493.449	Terreno Natural	65	29	38.2143	181.349	209.899	0	209.899
13	2.25507	484.846	Terreno Natural	65	29	38.0187	180.421	208.225	0	208.225
14	2.25507	470.922	Terreno Natural	65	29	37.5423	178.16	204.147	0	204.147
15	2.25507	452.963	Terreno Natural	65	29	36.8484	174.867	198.205	0	198.205
16	2.25507	430.089	Terreno Natural	65	29	35.8894	170.316	189.995	0	189.995
17	2.25507	402.335	Terreno Natural	65	29	34.6644	164.503	179.508	0	179.508
18	2.25507	369.696	Terreno Natural	65	29	33.1699	157.411	166.713	0	166.713
19	2.25507	332.128	Terreno Natural	65	29	31.4001	149.012	151.561	0	151.561
20	2.25507	289.439	Terreno Natural	65	29	29.3408	139.239	133.931	0	133.931
21	2.25507	240.526	Terreno Natural	65	29	26.9283	127.79	113.277	0	113.277
22	2.25507	185.012	Terreno Natural	65	29	24.1354	114.537	89.3666	0	89.3666
23	2.25507	124.942	Terreno Natural	65	29	21.0645	99.9631	63.075	0	63.075
24	2.25507	74.1582	Terreno Natural	65	29	18.4623	87.6145	40.7977	0	40.7977
25	2.25507	26.3409	Terreno Natural	65	29	15.9913	75.8882	19.6428	0	19.6428

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

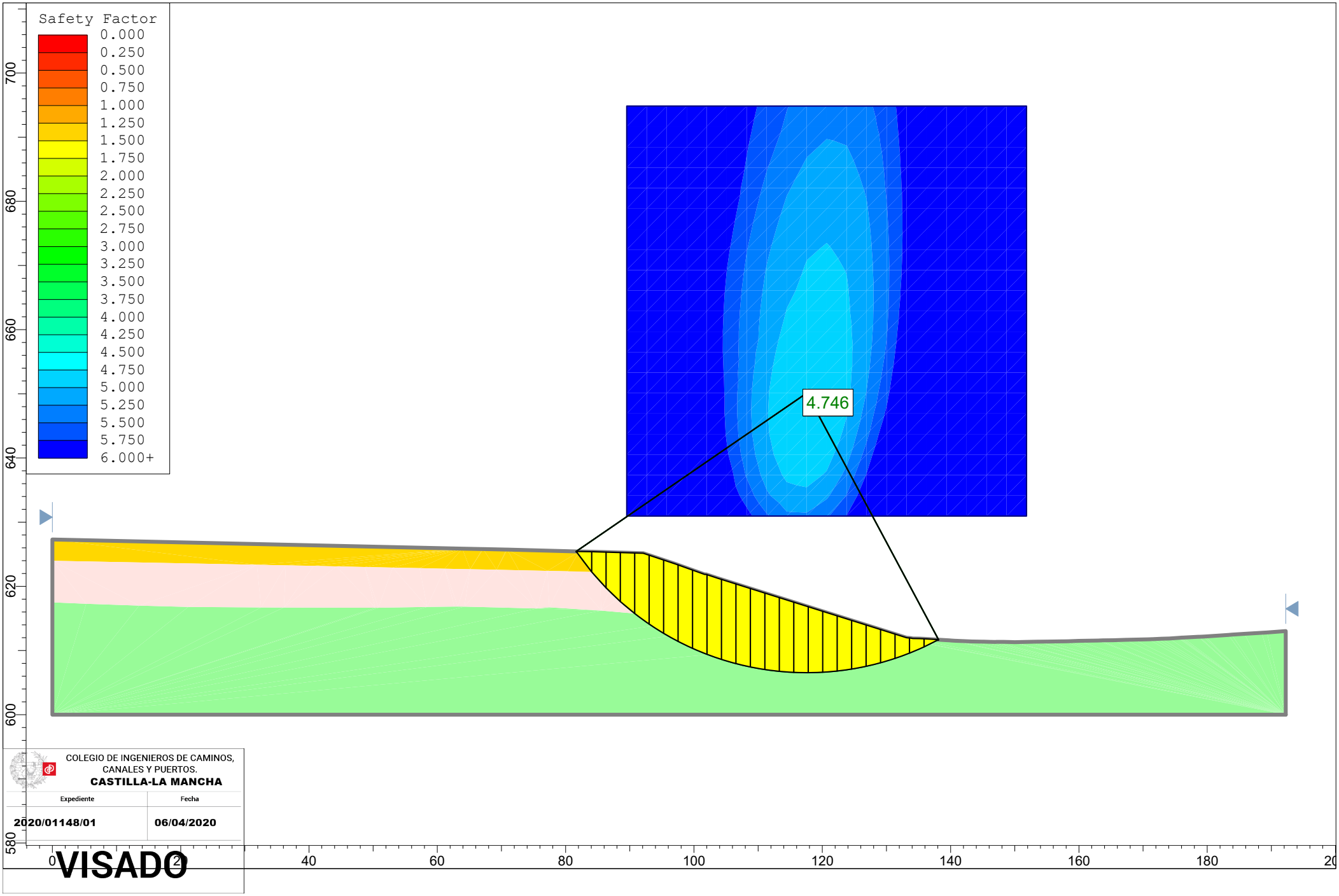


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Acopio		16.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Explanada		16.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

ANEXO Nº2: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD. HIPÓTESIS 2: TIERRAS SATURADAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Calculos Estabilidad_Hipotesis 2.slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 01/07/2019, 16:52:34

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
Time Units: days
Permeability Units: meters/second
Failure Direction: Left to Right
Data Output: Standard
Maximum Material Properties: 20
Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Bishop simplified

Number of slices: 25
Tolerance: 0.005
Maximum number of iterations: 50
Check malpha < 0.2: Yes
Initial trial value of FS: 1
Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Create Tension Crack
Minimum Elevation: Not Defined

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	Terreno Natural	Acopio	Explanada
Color			
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	21.5	19.8	19.8
Cohesion [kPa]	65	65	65
Friction Angle [deg]	29	29	29
Water Surface	None	None	None
Ru Value	0	0	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 4.403520
Center: 117.592, 649.365
Radius: 42.945
Left Slip Surface Endpoint: 81.931, 625.436
Right Slip Surface Endpoint: 138.196, 611.685
Resisting Moment=418983 kN-m
Driving Moment=95147.3 kN-m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 2458
Number of Invalid Surfaces: 2393

Error Codes:

Error Code -103 reported for 2376 surfaces
Error Code -108 reported for 17 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

-103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
-108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 4.40352

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.35526	73.1472	Acopio	65	29	15.9567	70.2657	9.49961	0	9.49961

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2	2.18766	188.431	Explanada	65	29	22.4005	98.6409	60.6897	0	60.6897
3	2.18766	285.696	Explanada	65	29	27.7773	122.318	103.404	0	103.404
4	2.18766	369.504	Explanada	65	29	32.5335	143.262	141.188	0	141.188
5	2.25458	456.541	Terreno Natural	65	29	36.8055	162.074	175.126	0	175.126
6	2.25458	502.961	Terreno Natural	65	29	39.6085	174.417	197.394	0	197.394
7	2.25458	534.912	Terreno Natural	65	29	41.6653	183.474	213.733	0	213.733
8	2.25458	556.655	Terreno Natural	65	29	43.1836	190.16	225.795	0	225.795
9	2.25458	570.364	Terreno Natural	65	29	44.27	194.944	234.424	0	234.424
10	2.25458	581.249	Terreno Natural	65	29	45.197	199.026	241.79	0	241.79
11	2.25458	584.395	Terreno Natural	65	29	45.7012	201.246	245.795	0	245.795
12	2.25458	581.275	Terreno Natural	65	29	45.857	201.932	247.031	0	247.031
13	2.25458	571.098	Terreno Natural	65	29	45.6169	200.875	245.126	0	245.126
14	2.25458	554.825	Terreno Natural	65	29	45.0299	198.29	240.462	0	240.462
15	2.25458	533.556	Terreno Natural	65	29	44.1524	194.426	233.49	0	233.49
16	2.25458	506.494	Terreno Natural	65	29	42.9372	189.075	223.836	0	223.836
17	2.25458	473.682	Terreno Natural	65	29	41.3826	182.229	211.486	0	211.486
18	2.25458	435.113	Terreno Natural	65	29	39.4836	173.867	196.401	0	196.401
19	2.25458	390.73	Terreno Natural	65	29	37.232	163.952	178.513	0	178.513
20	2.25458	340.303	Terreno Natural	65	29	34.6088	152.401	157.675	0	157.675
21	2.25458	282.697	Terreno Natural	65	29	31.5417	138.894	133.309	0	133.309
22	2.25458	217.485	Terreno Natural	65	29	27.996	123.281	105.142	0	105.142
23	2.25458	147.174	Terreno Natural	65	29	24.1066	106.154	74.2439	0	74.2439
24	2.25458	87.909	Terreno Natural	65	29	20.8165	91.666	48.1069	0	48.1069
25	2.25458	31.2316	Terreno Natural	65	29	17.6346	77.6545	22.8293	0	22.8293

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 4.40352

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	2.35526	73.1472	Acopio	65	29	15.9567	70.2657	9.49961	0	9.49961
2	2.18766	188.431	Explanada	65	29	22.4005	98.6409	60.6897	0	60.6897
3	2.18766	285.696	Explanada	65	29	27.7773	122.318	103.404	0	103.404
4	2.18766	369.504	Explanada	65	29	32.5335	143.262	141.188	0	141.188
5	2.25458	456.541	Terreno Natural	65	29	36.8055	162.074	175.126	0	175.126
			Terreno							

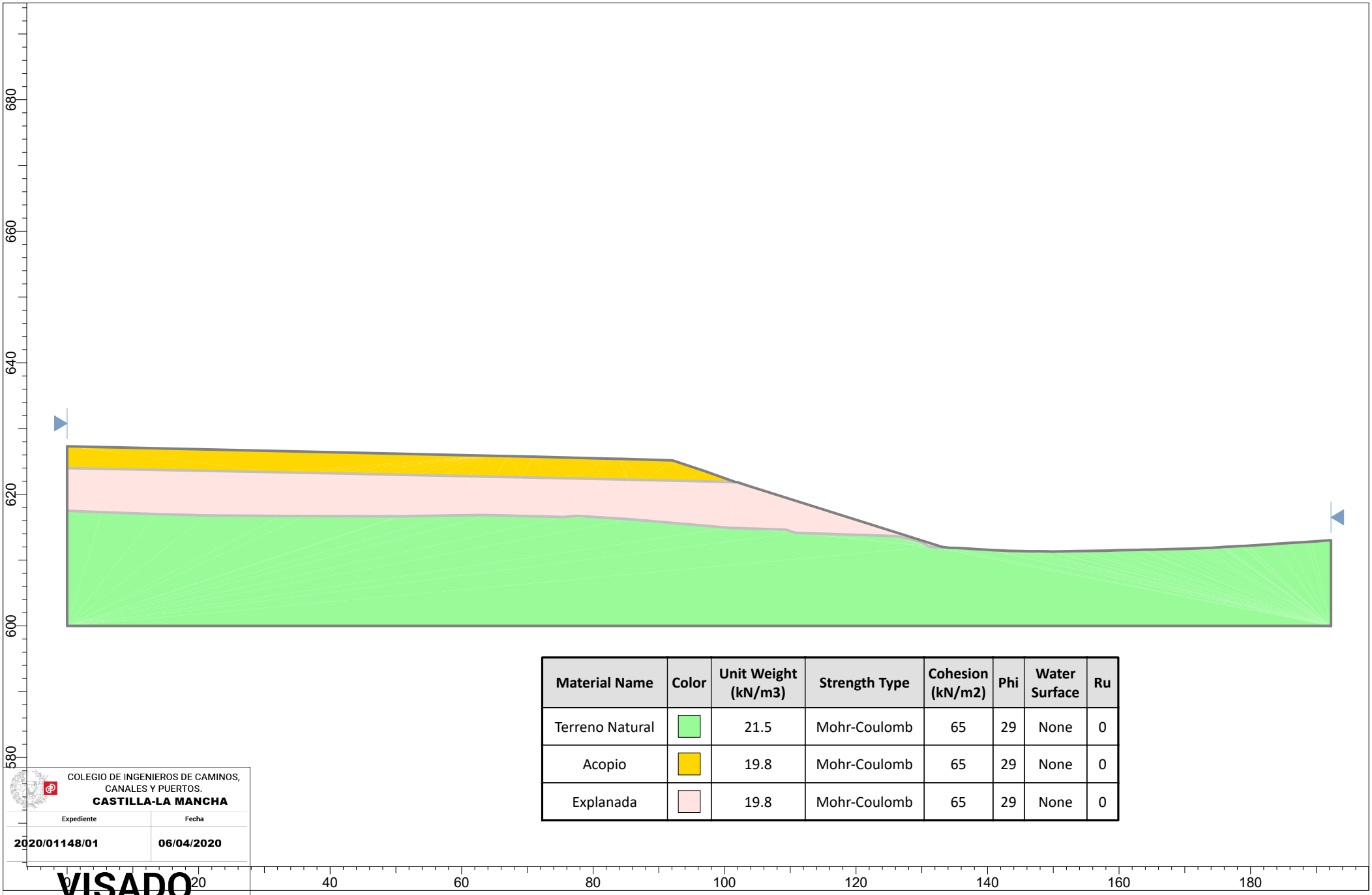
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
06/04/2020
VISADO

			Natural							
7	2.25458	534.912	Terreno Natural	65	29	41.6653	183.474	213.733	0	213.733
8	2.25458	556.655	Terreno Natural	65	29	43.1836	190.16	225.795	0	225.795
9	2.25458	570.364	Terreno Natural	65	29	44.27	194.944	234.424	0	234.424
10	2.25458	581.249	Terreno Natural	65	29	45.197	199.026	241.79	0	241.79
11	2.25458	584.395	Terreno Natural	65	29	45.7012	201.246	245.795	0	245.795
12	2.25458	581.275	Terreno Natural	65	29	45.857	201.932	247.031	0	247.031
13	2.25458	571.098	Terreno Natural	65	29	45.6169	200.875	245.126	0	245.126
14	2.25458	554.825	Terreno Natural	65	29	45.0299	198.29	240.462	0	240.462
15	2.25458	533.556	Terreno Natural	65	29	44.1524	194.426	233.49	0	233.49
16	2.25458	506.494	Terreno Natural	65	29	42.9372	189.075	223.836	0	223.836
17	2.25458	473.682	Terreno Natural	65	29	41.3826	182.229	211.486	0	211.486
18	2.25458	435.113	Terreno Natural	65	29	39.4836	173.867	196.401	0	196.401
19	2.25458	390.73	Terreno Natural	65	29	37.232	163.952	178.513	0	178.513
20	2.25458	340.303	Terreno Natural	65	29	34.6088	152.401	157.675	0	157.675
21	2.25458	282.697	Terreno Natural	65	29	31.5417	138.894	133.309	0	133.309
22	2.25458	217.485	Terreno Natural	65	29	27.996	123.281	105.142	0	105.142
23	2.25458	147.174	Terreno Natural	65	29	24.1066	106.154	74.2439	0	74.2439
24	2.25458	87.909	Terreno Natural	65	29	20.8165	91.666	48.1069	0	48.1069
25	2.25458	31.2316	Terreno Natural	65	29	17.6346	77.6545	22.8293	0	22.8293

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

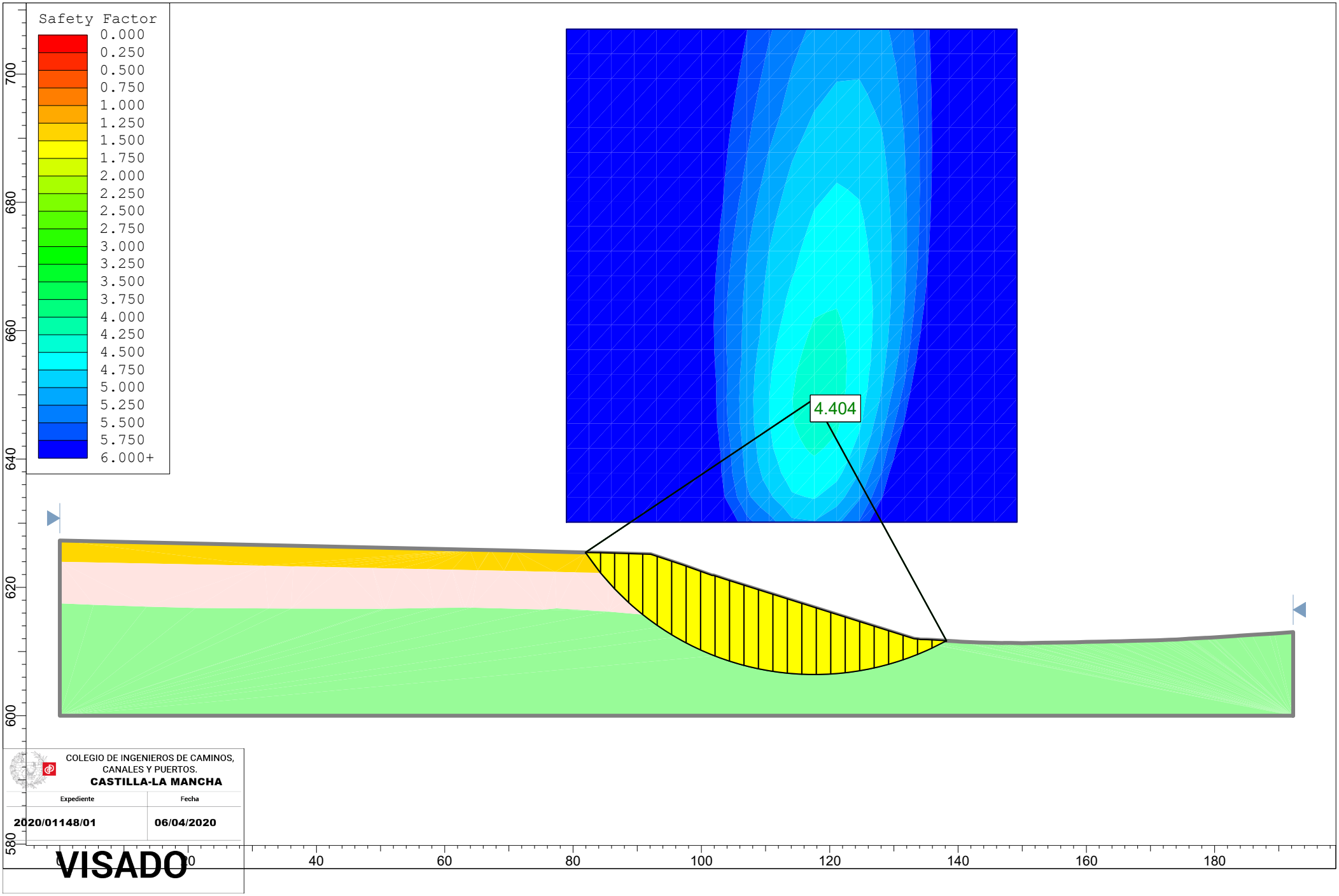


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
Terreno Natural		21.5	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Acopio		19.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0
Explanada		19.8	Mohr-Coulomb	65	29	None	0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

APÉNDICE Nº3: PLANOS DE ACTUACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO

626,00
626,50
625,00
626,00
625,50
625,00
624,50
624,00
623,50
623,50
623,00
621,50
622,00
621,00
620,50
620,00
619,50
619,00
618,50
618,00
617,50
617,00
616,50
616,00
613,50
613,00
612,50
612,00
624,00
623,00
621,00

N

5

a
9 10
073
a
91

FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. SITUACION ACTUAL**	ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.630
	Nº PLANO: **1**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO

a
9 10

073

a
91

5

629,00
628,50
628,00
628,00
627,50
627,00
626,50
626,00
625,50
625,00
624,50
624,00
623,50
623,00
622,50
622,00
621,50
621,00
620,50
620,00
620,00
620,00
618,00
616,00
614,00

SUPERFICIE: 141.646 m²
VOLUMEN: 441.972 m³

SUPERFICIE: 141.646 m²
VOLUMEN: 441.972 m³

N

MANCOMUNIDAD DEL SUR

TITULAR

FECHA : JULIO 2019

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR.
GEOMETRIA DE EXPLANACION
PLANTA GENERAL

ESCALA : 1 / 1.000 FORMATO A1

CONSULTORIA: Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eduardo Roza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO : **2.1**

FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO



COORDENADAS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
1	444,875,943	4,456,651,611	620,056
2	444,895,923	4,456,650,728	619,545
3	444,915,897	4,456,649,693	618,866
4	444,935,822	4,456,648,104	618,373
5	444,955,659	4,456,645,556	617,825
6	444,975,495	4,456,642,994	617,328
7	444,995,225	4,456,639,731	616,943
8	445,014,808	4,456,635,746	616,495
9	445,033,789	4,456,629,461	616,176
10	445,051,561	4,456,620,387	615,866
11	445,068,690	4,456,610,063	615,589
12	445,085,694	4,456,599,534	615,227
13	445,102,652	4,456,588,931	614,860
14	445,120,212	4,456,579,500	614,250
15	445,139,189	4,456,573,496	613,481
16	445,159,023	4,456,575,331	613,543
17	445,178,712	4,456,578,663	613,354
18	445,197,641	4,456,585,093	612,918
19	445,216,516	4,456,591,706	612,404
20	445,235,801	4,456,596,975	612,066
21	445,255,221	4,456,601,757	611,932
22	445,274,883	4,456,605,338	612,144
23	445,294,701	4,456,608,029	611,883
24	445,314,519	4,456,610,721	611,604
25	445,334,331	4,456,613,458	611,228
26	445,354,134	4,456,616,255	610,819
27	445,373,938	4,456,619,051	610,874
28	445,393,586	4,456,622,775	611,225
29	445,397,291	4,456,640,752	611,913
30	445,395,679	4,456,660,687	612,272
31	445,394,067	4,456,680,622	612,193
32	445,392,456	4,456,700,557	612,539
33	445,390,844	4,456,720,492	613,853
34	445,389,233	4,456,740,426	615,132
35	445,387,621	4,456,760,361	616,549
36	445,386,009	4,456,780,296	618,024
37	445,384,398	4,456,800,231	619,725
38	445,382,786	4,456,820,166	620,532
39	445,381,174	4,456,840,101	621,003
40	445,379,563	4,456,860,036	620,999
41	445,377,951	4,456,879,971	621,012
42	445,376,339	4,456,899,906	621,389
43	445,374,728	4,456,919,841	622,179
44	445,373,116	4,456,939,776	623,353
45	445,371,504	4,456,959,711	624,397
46	445,369,893	4,456,979,646	625,433
47	445,368,281	4,456,999,581	626,510
48	445,366,361	4,457,019,277	627,816
49	445,346,758	4,457,021,238	629,047
50	445,326,765	4,457,020,696	629,322
51	445,306,772	4,457,020,154	629,182
52	445,286,780	4,457,019,613	629,182
53	445,266,787	4,457,019,071	629,132
54	445,246,936	4,457,016,980	628,909
55	445,227,439	4,457,012,590	628,502

COORDENADAS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
56	445,209,037	4,457,004,907	628,119
57	445,193,015	4,456,993,015	627,669
58	445,177,959	4,456,979,868	627,364
59	445,164,027	4,456,965,523	626,768
60	445,150,773	4,456,950,545	626,346
61	445,137,593	4,456,935,502	625,928
62	445,124,413	4,456,920,460	625,705
63	445,111,233	4,456,905,417	625,261
64	445,098,052	4,456,890,374	625,142
65	445,084,872	4,456,875,332	624,901
66	445,071,692	4,456,860,289	624,628
67	445,058,511	4,456,845,247	624,461
68	445,045,331	4,456,830,204	624,323
69	445,032,151	4,456,815,162	623,963
70	445,018,970	4,456,800,119	623,387
71	445,005,790	4,456,785,077	622,429
72	444,992,610	4,456,770,034	621,519
73	444,979,429	4,456,754,991	620,541
74	444,966,249	4,456,739,949	619,817
75	444,953,069	4,456,724,906	619,617
76	444,939,750	4,456,709,989	619,353
77	444,925,961	4,456,695,502	619,364
78	444,912,173	4,456,681,015	619,635
79	444,897,537	4,456,667,435	619,903
80	444,885,604	4,456,658,526	619,961
81	445,359,844	4,457,021,155	628,880
82	445,361,029	4,456,991,811	628,397
83	445,360,666	4,456,961,814	627,766
84	445,360,082	4,456,931,823	627,134
85	445,360,211	4,456,901,833	626,498
86	445,362,867	4,456,871,969	625,869
87	445,367,157	4,456,842,278	625,237
88	445,369,289	4,456,812,388	624,602
89	445,368,220	4,456,782,455	623,968
90	445,365,459	4,456,752,601	623,340
91	445,363,994	4,456,722,641	622,709
92	445,363,204	4,456,692,685	622,079
93	445,366,685	4,456,662,907	621,432
94	445,349,096	4,456,647,089	620,971
95	445,319,810	4,456,640,595	620,806
96	445,290,312	4,456,635,182	620,659
97	445,260,793	4,456,629,851	620,510
98	445,231,669	4,456,622,806	620,360
99	445,203,428	4,456,612,739	620,212
100	445,176,000	4,456,600,617	620,058
101	445,147,079	4,456,594,005	619,918
102	445,117,829	4,456,599,031	619,800
103	445,091,524	4,456,613,403	619,844
104	445,065,282	4,456,627,939	619,892
105	445,038,250	4,456,640,833	619,942
106	445,009,244	4,456,648,265	619,990
107	444,979,456	4,456,651,801	620,037
108	444,949,519	4,456,653,631	620,086
109	444,919,544	4,456,654,600	620,134

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: JULIO 2019

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE EXPLANADA. REPLANTEO

ESCALA: 1 / 1.000 — FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

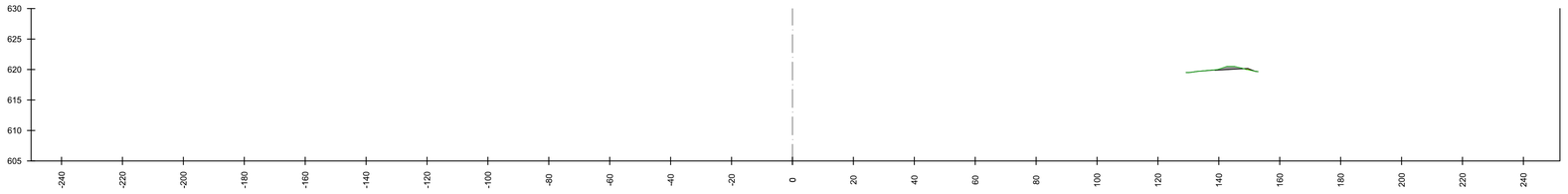
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO: **2.2**

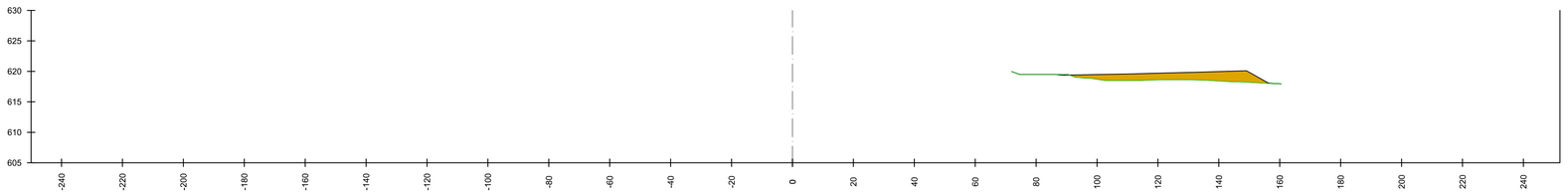
FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01143/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

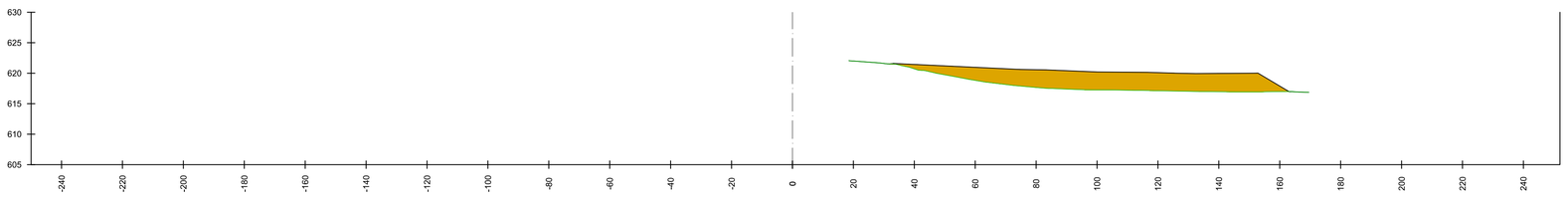
P.K.: 0+000,00



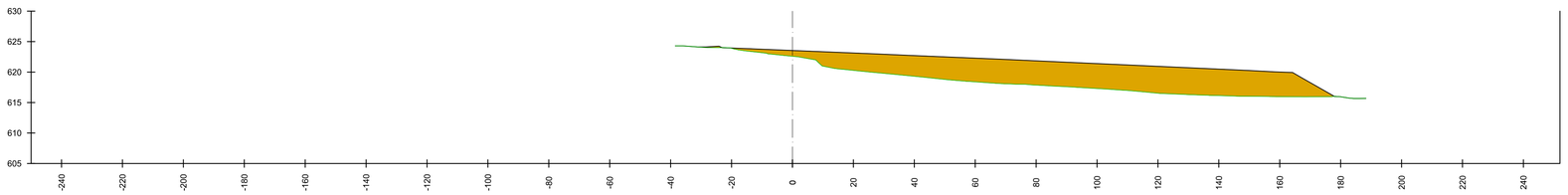
P.K.: 0+050,00



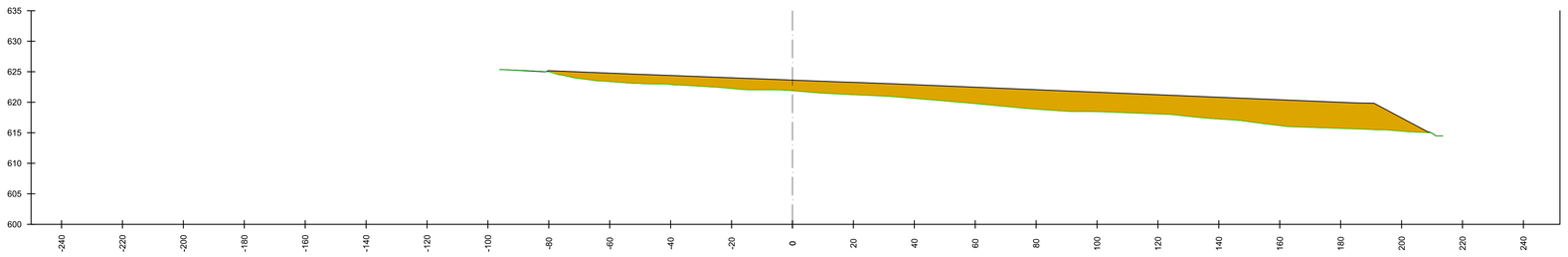
P.K.: 0+100,00



P.K.: 0+150,00



P.K.: 0+200,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO PERFILADO
VOLUMEN EXPLANADA

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE EXPLANADA. PERFILES TRANSVERSALES	ESCALA: FORMATO A1 — V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.630
	Nº PLANO: 3.1

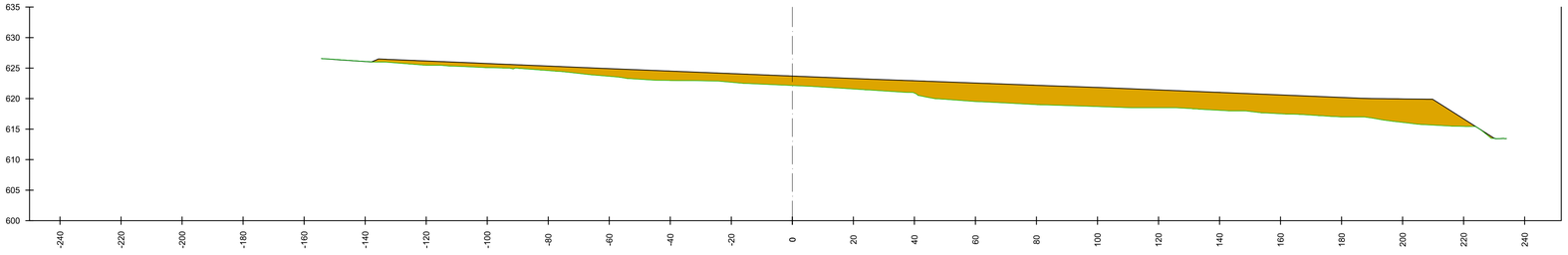
FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

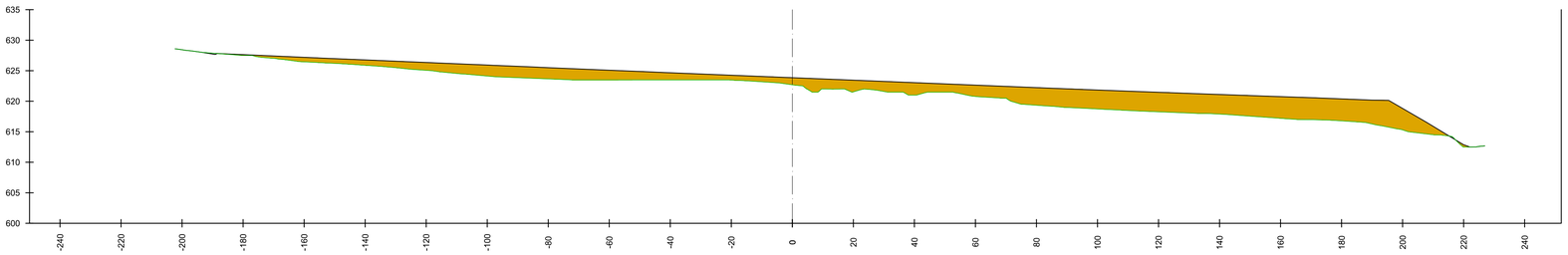
Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO

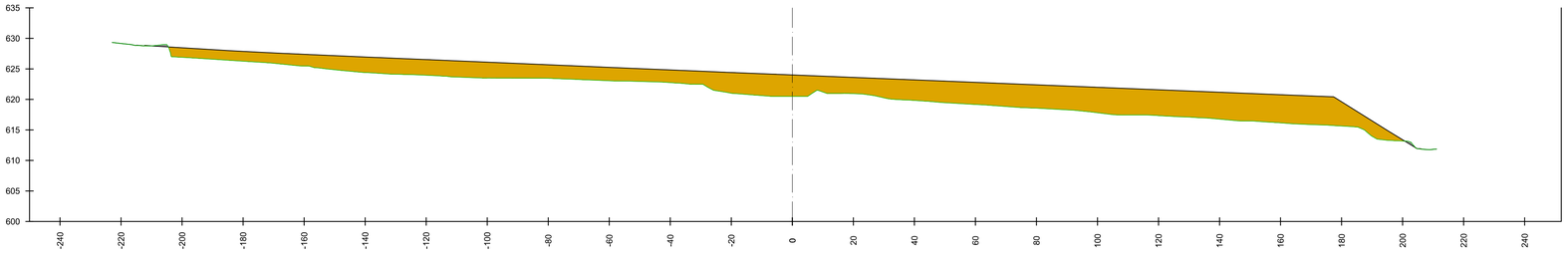
P.K.: 0+250,00



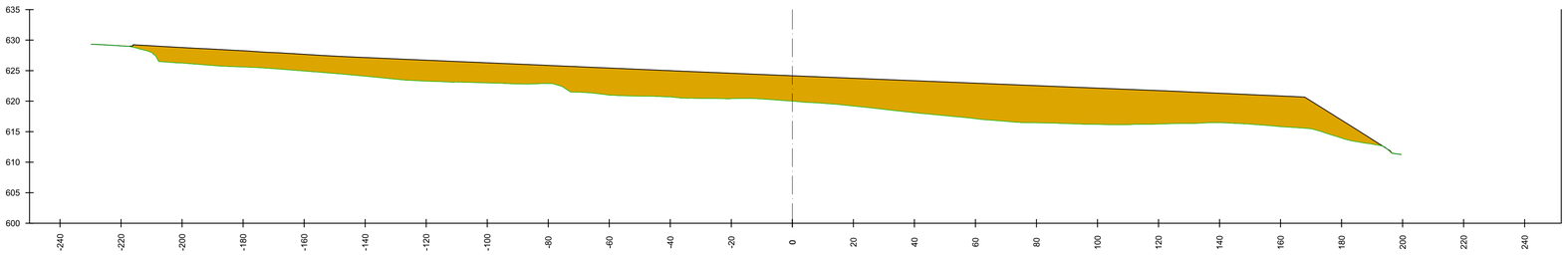
P.K.: 0+300,00



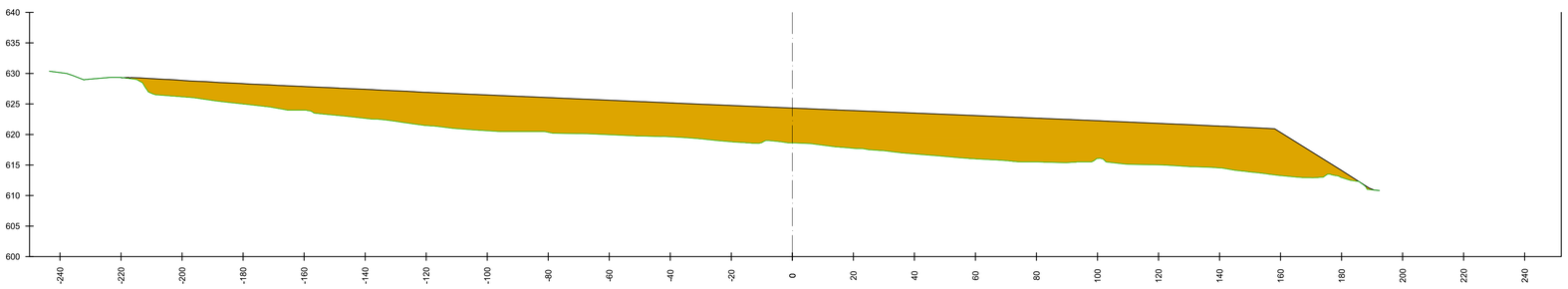
P.K.: 0+350,00



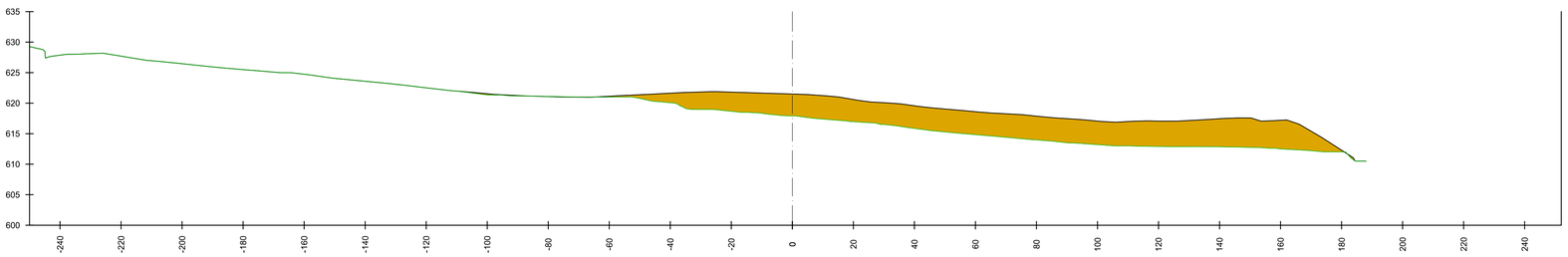
P.K.: 0+400,00



P.K.: 0+450,00



P.K.: 0+486,01





TERRENO ACTUAL
TERRENO PERFILADO
VOLUMEN EXPLANADA

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE EXPLANADA. PERFILES TRANSVERSALES**	*ESCALA :* *FORMATO A1* V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO : **3.2**

FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

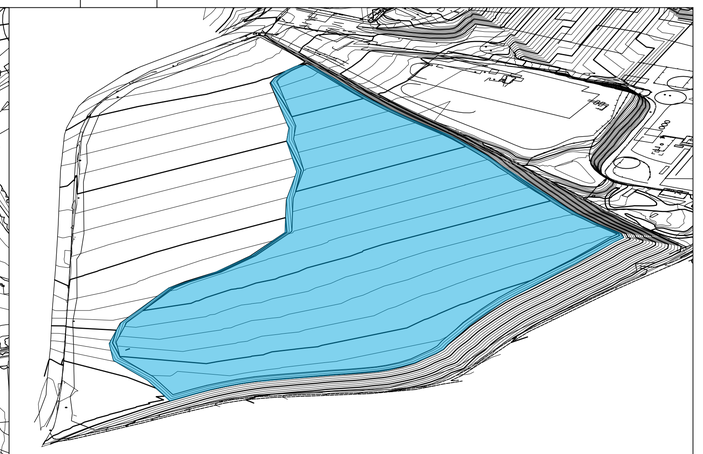
Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO

a
9 10

073

a
91



5

629,00
628,50
628,00
627,50
627,00
626,50
626,00
625,50
625,00
624,50
624,00
623,50
623,00
622,00
621,50
621,00
620,50
620,00
618,00
616,00
614,00

SUPERFICIE: 74.930 m²
VOLUMEN: 99.162 m³

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIO PLANTA GENERAL**	ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO: **4.1**

FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO



COORDENADAS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
110	445,256,461	4,456,629,163	620,490
111	445,237,074	4,456,624,316	620,392
112	445,218,053	4,456,618,160	620,291
113	445,199,453	4,456,610,866	620,183
114	445,181,084	4,456,602,961	620,084
115	445,162,579	4,456,595,816	619,989
116	445,142,716	4,456,593,650	619,897
117	445,123,072	4,456,597,054	619,807
118	445,104,991	4,456,605,529	619,818
119	445,087,692	4,456,615,556	619,851
120	445,070,185	4,456,625,226	619,883
121	445,052,579	4,456,634,709	619,917
122	445,034,111	4,456,642,312	619,949
123	445,014,781	4,456,647,411	619,982
124	444,994,965	4,456,650,085	620,013
125	444,986,065	4,456,660,024	619,996
126	444,990,761	4,456,679,465	620,042
127	444,992,279	4,456,699,322	620,193
128	444,992,743	4,456,719,317	620,530
129	445,002,827	4,456,736,390	621,163
130	445,017,672	4,456,749,426	621,864
131	445,034,642	4,456,759,623	622,438
132	445,053,591	4,456,766,022	622,719
133	445,072,540	4,456,772,421	623,000
134	445,091,819	4,456,777,122	623,164
135	445,111,781	4,456,776,614	623,149
136	445,131,689	4,456,776,622	623,165
137	445,151,522	4,456,779,201	623,244
138	445,170,831	4,456,784,207	623,398
139	445,189,961	4,456,790,042	623,575
140	445,204,763	4,456,802,446	623,871
141	445,217,676	4,456,817,719	624,220
142	445,231,430	4,456,832,176	624,556
143	445,246,475	4,456,845,353	624,880
144	445,260,066	4,456,859,752	625,230
145	445,270,327	4,456,876,919	625,637
146	445,280,792	4,456,893,900	626,037
147	445,293,904	4,456,908,870	626,405
148	445,303,393	4,456,926,476	626,817
149	445,312,881	4,456,944,082	627,277
150	445,322,369	4,456,961,688	627,804
151	445,340,127	4,456,969,683	627,993
152	445,359,942	4,456,970,819	627,960
153	445,360,570	4,456,951,563	627,550
154	445,360,083	4,456,931,571	627,129
155	445,359,900	4,456,911,577	626,705
156	445,360,882	4,456,891,602	626,283
157	445,362,903	4,456,871,714	625,863
158	445,365,777	4,456,851,922	625,443
159	445,368,415	4,456,832,100	625,020
160	445,369,265	4,456,812,130	624,597
161	445,369,197	4,456,792,143	624,174

COORDENADAS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
162	445,367,120	4,456,772,264	623,753
163	445,365,462	4,456,752,342	623,334
164	445,364,392	4,456,732,372	622,915
165	445,363,343	4,456,712,404	622,493
166	445,363,234	4,456,692,428	622,074
167	445,365,212	4,456,672,536	621,646
168	445,366,644	4,456,652,941	621,169
169	445,348,820	4,456,647,130	620,971
170	445,329,332	4,456,642,638	620,857
171	445,309,723	4,456,638,725	620,755
172	445,290,024	4,456,635,272	620,658
173	445,270,347	4,456,631,691	620,560
174	445,244,779	4,456,631,296	621,839
175	445,225,128	4,456,625,447	621,733
176	445,203,395	4,456,617,698	621,626
177	445,168,979	4,456,601,893	621,435
178	445,133,973	4,456,598,968	621,256
179	445,101,574	4,456,612,539	621,228
180	445,084,084	4,456,622,677	621,261
181	445,047,394	4,456,642,245	621,331
182	445,026,287	4,456,649,331	621,364
183	444,989,538	4,456,655,235	621,412
184	444,996,305	4,456,683,254	621,468
185	444,997,242	4,456,719,220	621,970
186	445,008,690	4,456,737,224	622,727
187	445,030,979	4,456,753,637	623,698
188	445,050,059	4,456,760,079	624,000
189	445,086,208	4,456,772,286	624,572
190	445,125,172	4,456,771,236	624,543
191	445,157,151	4,456,775,395	624,667
192	445,196,431	4,456,787,387	625,000
193	445,211,085	4,456,802,953	625,349
194	445,229,287	4,456,824,317	625,832
195	445,260,651	4,456,852,086	626,500
196	445,270,519	4,456,868,422	626,890
197	445,282,942	4,456,889,637	627,374
198	445,300,786	4,456,912,155	627,930
199	445,316,300	4,456,940,941	628,650
200	445,326,504	4,456,959,875	629,224
201	445,356,246	4,456,967,492	629,285
202	445,355,317	4,456,914,170	628,164
203	445,357,052	4,456,882,388	627,500
204	445,360,808	4,456,854,893	626,920
205	445,364,409	4,456,826,521	626,315
206	445,364,294	4,456,789,007	625,500
207	445,362,405	4,456,766,272	625,000
208	445,359,981	4,456,735,498	624,378
209	445,358,539	4,456,705,179	623,740
210	445,360,386	4,456,674,275	623,099
211	445,355,713	4,456,653,375	622,416
212	445,316,429	4,456,644,438	622,192
213	445,289,249	4,456,639,704	622,059

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : JULIO 2019

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR.
GEOMETRIA DE ACOPIO
REPLANTEO

ESCALA : 1 / 1.000 *FORMATO A1*

CONSULTORIA:
UKBMB Ingeniería y Arquitectura S.L.

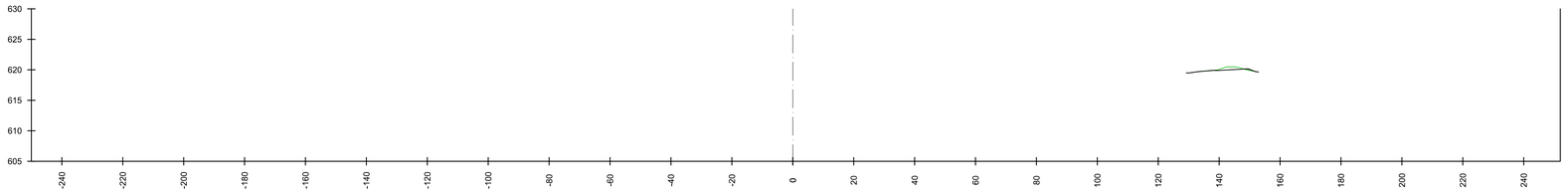
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Bos Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO : **4.2**

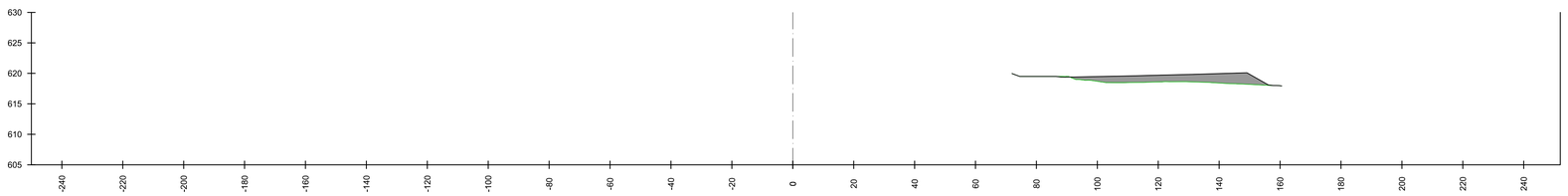
FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01143/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

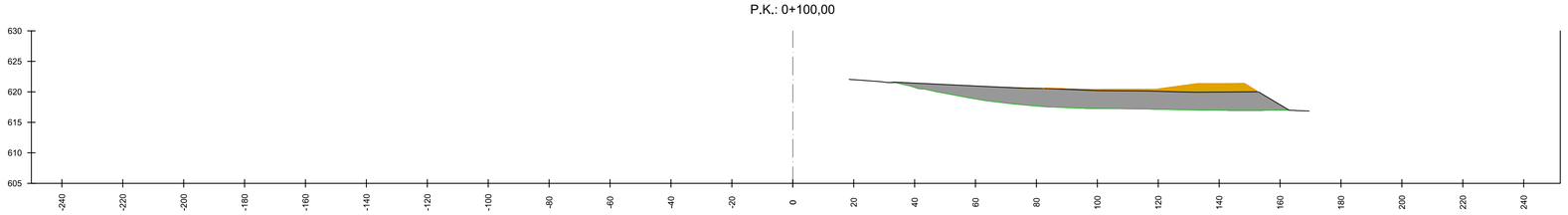
P.K.: 0+000,00



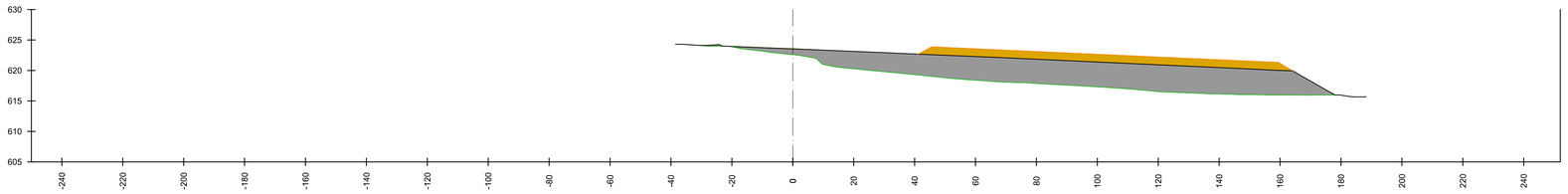
P.K.: 0+050,00



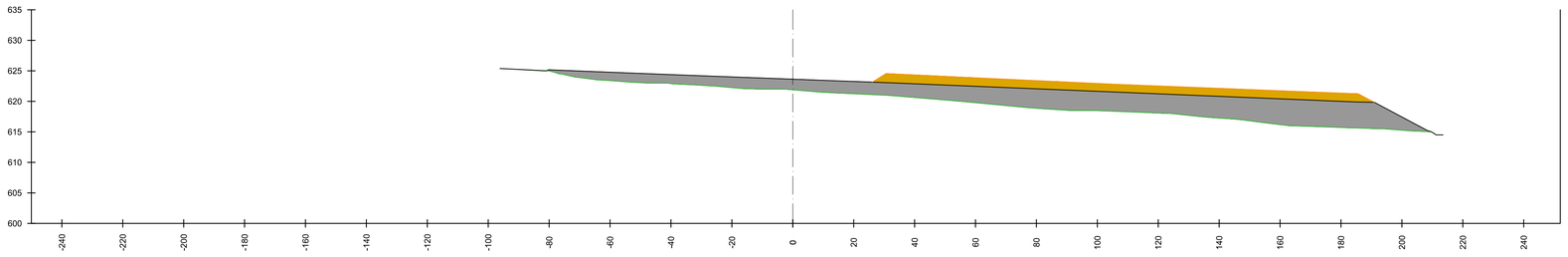
P.K.: 0+100,00



P.K.: 0+150,00



P.K.: 0+200,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO EXPLANADA
TERRENO ACOPIOS
SUPERFICIE ACOPIOS
SUPERFICIE EXPLANADA

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: JULIO 2019

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIOS. PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Paz Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO: **5.1**

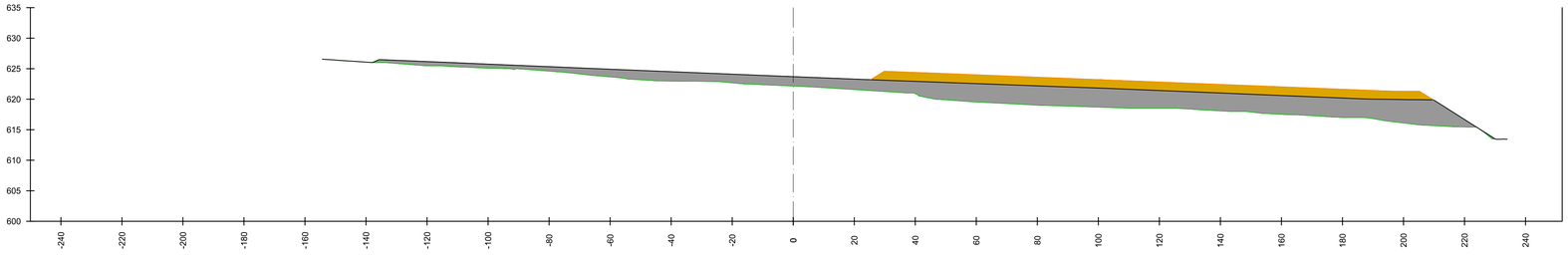
FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

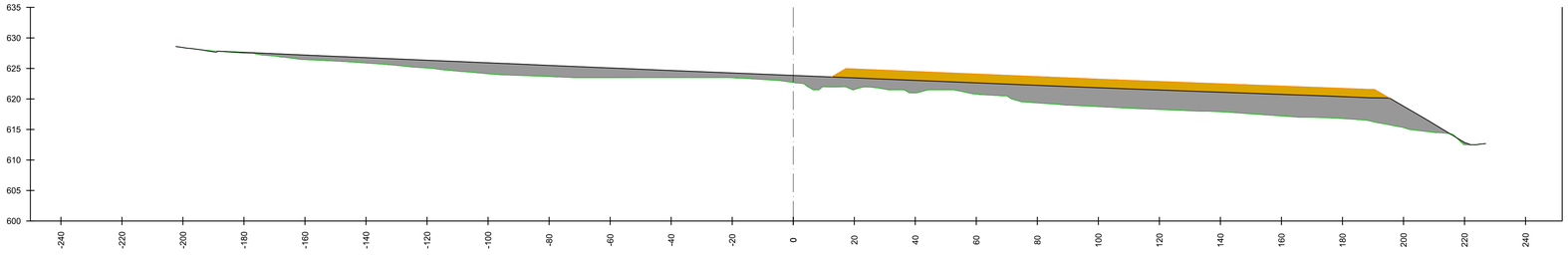
Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO

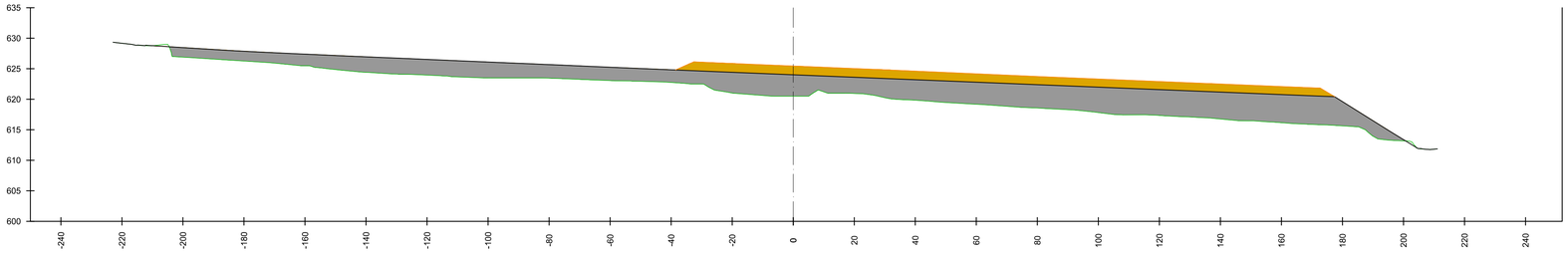
P.K.: 0+250,00



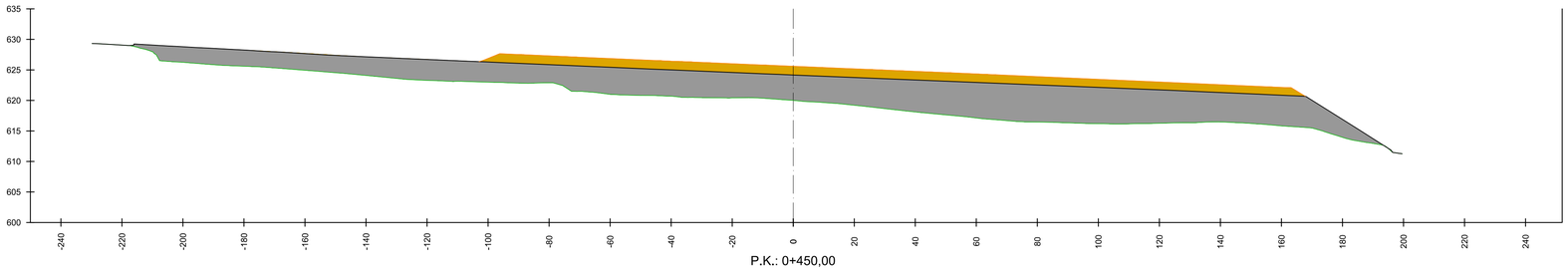
P.K.: 0+300,00



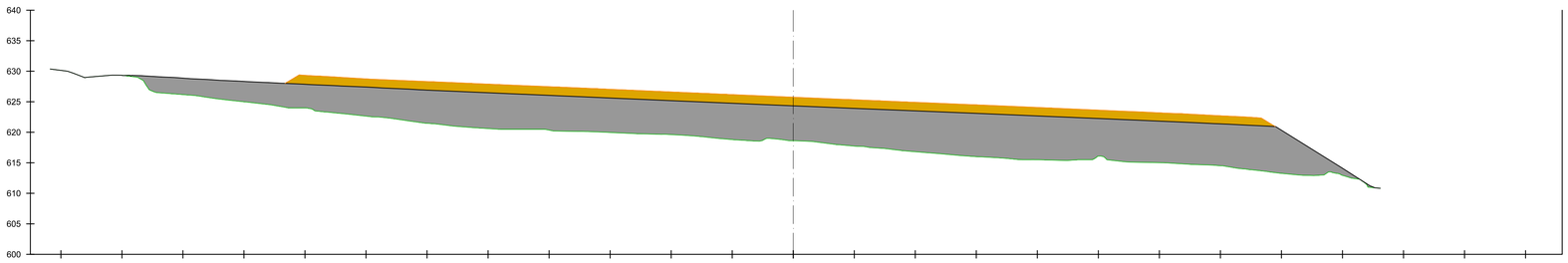
P.K.: 0+350,00



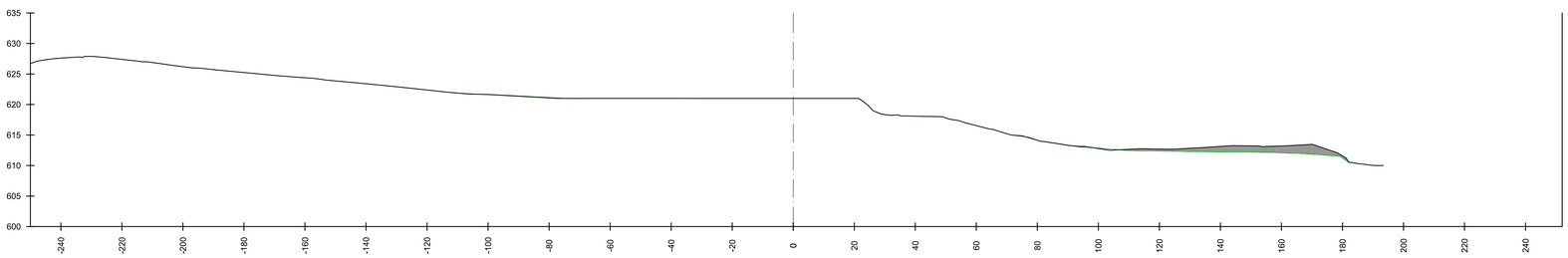
P.K.: 0+400,00



P.K.: 0+450,00



P.K.: 0+499,52





- TERRENO ACTUAL
- TERRENO EXPLANADA
- TERRENO ACOPIOS
- SUPERFICIE ACOPIOS
- SUPERFICIE EXPLANADA

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: JULIO 2019
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIOS. PERFILES TRANSVERSALES**	ESCALA: FORMATO A1 — V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L. — AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830	Nº PLANO: **5.2**

FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01143/01	06/04/2020

VISADO

a
10

073

a
91

5

629,00
628,50
628,00
627,50
629,00
627,00
626,50
626,00
625,50
625,00
624,50
624,00
626,00
623,50
623,00
624,00
622,00
621,50
621,00
620,50
620,00
620,00
618,00
624,00
622,00
620,00
618,00
616,00
620,00
618,00
616,00
614,00

N

DIRECCIÓN DE ESCORRENTIAS
CUNETA TRIANGULAR TIERRAS 1,00x0,50

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : JULIO 2019
DIBUJADO:
REF. CAD:
SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR.
GEOMETRIA DE ACOPIOS
EVACUACIÓN DE PLUVIALES

ESCALA : 1 / 1.000
FORMATO A1

CONSULTORIA:
Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.030

Nº PLANO : **6**

FICHERO: 20190521_PLANTA PARCELA_V01.DWG

ANEJO Nº 11.- CÁLCULO DE RESISTENCIA DE GEOSINTÉTICOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº11: CÁLCULOS DE RESISTENCIA DE GEOSINTÉTICOS

1. CÁLCULOS GEOSINTÉTICOS DISPUESTOS EN APERTURA DE VASO DE FASE IV 2
1.1. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN EN GEOSINTÉTICOS 2
1.1.1. Factor de seguridad global 4
1.1.2. Factores de modificación 4
1.1.3. Factores de reducción 6
1.1.4. Diseño del geotextil de proteccion sobre membrana PEAD 7
1.1.5. Diseño del geotextil de protección bajo membrana PEAD 8
1.2. CALCULO DEL ESPESOR Y DEFORMACIÓN DE LA GEOMEMBRANA 9
1.3. CÁLCULOS DE RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO DE GEOTEXTILES 10
1.4. CÁLCULOS DE LA APERTURA DE POROS DE GEOTEXTIL ANTICOLMATANTE 11
1.5. CALCULO DE LA ZANJA DE ANCLAJE EN TALUDES 12
1.6. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN EN TALUDES 17
1.7. CÁLCULO DE RESISTENCIA A APLASTAMIENTO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE . 19
1.8. DIMENSIONAMIENTO DE CAPACIDAD DE FLUJO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE . 21
1.8.1. Cálculo de la capacidad drenante de una capa de gravas de 50 cm de espesor 21
1.8.2. Equivalencia entre la transmisividad de las capas de drenaje granulares y la transmisividad de los geodrenes 22
1.9. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPERMEABILIDAD DEL GEOCOMPUESTO BENTONÍTICO 23
1.10. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE GEOCOMPUESTO BENTONÍTICO 25
2. CÁLCULOS GEOSINTÉTICOS DISPUESTOS EN SELLADO DE VASO DE FASE III 27
2.1. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN EN GEOSINTÉTICOS 27
2.1.1. Factor de seguridad global 29
2.1.2. Factores de modificación 29
2.1.3. Factores de reducción 31
2.1.4. Diseño del geotextil de proteccion de membrana PEAD en coronación 32
2.2. CALCULO DEL ESPESOR Y DEFORMACIÓN DE LA GEOMEMBRANA 33
2.3. CÁLCULOS DE RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO DE GEOTEXTILES 34
2.4. CÁLCULOS DE LA APERTURA DE POROS DE GEOTEXTIL ANTICOLMATANTE 35
2.5. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN EN TALUDES 36
2.6. CÁLCULO DE RESISTENCIA A APLASTAMIENTO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE . 39
2.7. DIMENSIONAMIENTO DE CAPACIDAD DE FLUJO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE . 40
2.7.1. Cálculo de la capacidad drenante de una capa de gravas de 25 cm de espesor 40
2.7.2. Equivalencia entre la transmisividad de las capas de drenaje granulares y la transmisividad de los geodrenes 41

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº11: CÁLCULOS DE RESISTENCIA DE GEOSINTÉTICOS

1. CÁLCULOS GEOSINTÉTICOS DISPUESTOS EN APERTURA DE VASO DE FASE IV

1.1. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN EN GEOSINTÉTICOS

A continuación se va a calcular la resistencia al punzonamiento (o perforación) que deberá tener el geotextil que se colocará en la infraestructura del lecho de vertido, con el fin de elegir el que cumpla las exigencias establecidas para el caso más desfavorable posible de colocación en el fondo del vaso del vertedero.

La metodología para escoger el geotextil más adecuado para la aplicación de protección se basa en la resistencia al punzonamiento de la geomembrana.

En esta metodología se determina la presión que actúa sobre el geotextil, bajo unas determinadas condiciones y se verifica que el geotextil seleccionado resista el punzonamiento que se pueda generar.

Con respecto a la geomembrana y al material de protección, el análisis teórico demuestra que la resistencia al punzonamiento de la geomembrana se puede mejorar bajo las siguientes condiciones:

- Al incrementar el espesor de la geomembrana, el análisis realizado por Wilson-Fahmy, Narejo y Koerner muestra que la resistencia al punzonamiento se incrementa linealmente con relación al espesor. Si se incrementa el espesor de 1,5 a 2,5 mm el incremento de la resistencia al punzonamiento puede ser de 1.7 veces. Según esto el incremento de espesor puede ser benéfico para la resistencia al punzonamiento de la geomembrana, si la resistencia de la geomembrana es cercana al valor requerido.
- El uso de un material de protección, en este caso un geotextil no tejido punzonado por agujas, es una solución para el mejoramiento de la resistencia al punzonamiento de la geomembrana.
- El incremento del espesor o masa unitaria del material de protección, incrementará la resistencia al punzonamiento de la geomembran. De esta forma a medida que la masa unitaria se ve incrementada por el cambio de geotextil, la resistencia al punzonamiento aumenta considerablemente.

Para el diseño del geotextil como material de protección se empleará la metodología planteada por Wilson-Fahmy, Narejo y Koerner, expuesta en 1996, y que se desarrolla en los siguientes apartados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Este método usa la ecuación tradicional del factor de seguridad:

$$FS = \frac{P_{adm}}{P_{req}}$$

Donde:

FS: Factor de Seguridad contra el punzonamiento de la geomembrana

P_{act}: Presión sobre el geotextil debido al contenido del vertedero (KPa), obtenida de la expresión:

$$P_{act} = \gamma \times h$$

h: Altura máxima de residuos sobre membrana. En nuestro caso adoptamos h= 64 m

γ: Densidad de residuos sobre membrana. Adoptamos γ= 10,00 KN/m³ para considerar el peso conjunto de los residuos (8,5 KN/m³) y del material de cubrición (17% con 18,5 KN/m³)

P_{adm}: Presión máxima permisible

De la expresión anterior se obtiene que P_{act}= 640,0 KPa

Se ha obtenido una relación empírica para el cálculo del P_{adm} basado en un gran número de ensayos y pruebas del método de punzonamiento hidrostático de la norma ASTM D5514, la cual se muestra en la siguiente ecuación, y utiliza factores de modificación y de reducción con el fin de tener en cuenta las condiciones de campo y comportamiento de los materiales

$$P_{adm} = \left(50 + R_p \times \frac{M}{H^2}\right) \times \left(\frac{1}{FM_S \times FM_D \times FM_A}\right) \times \left(\frac{1}{FR_{FL} \times FR_{DQB}}\right)$$

Donde:

R_p: Resistencia al punzonado estático de la geomembrana. Los valores de R_p se obtienen de la tabla siguiente dependiendo del espesor de la geomembrana.

Espesor geomembrana (mm)	R_p
1,0	300
1,5	450
2,0	600
2,5	700

Tabla 1. Resistencia al punzonado estático de las geomembranas de PEAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

H: Altura de protuberancia (mm). Se toma un valor igual a la mitad del tamaño máximo del árido

FM_S: Factor de modificación según la forma de la protuberancia

FM_{DR}: Factor de modificación para la densidad del relleno

FM_A: Factor de modificación por efecto de arco en sólidos

FR_{FL}: Factor de reducción por la fluencia a largo plazo

FR_{DQB}: Factor de reducción para la degradación química/biológica a largo plazo

1.1.1. Factor de seguridad global

El objetivo de este factor de seguridad es garantizar un diseño adecuado para la protección de geomembranas, evitando que éstas fallen por punzonamiento durante su período de servicio.

El fallo de la geomembrana puede ocasionar filtración de lixiviados al subsuelo y posteriormente a las aguas subterráneas, generando un foco de contaminación de difícil detección.

El factor de seguridad global debe ser mínimo de FS= 2,5.

1.1.2. Factores de modificación

Este tipo de factores son propuestos con el fin de representar de mejor forma las condiciones de campo del material de protección en el diseño. Los factores de modificación son iguales o menores a 1.0, y deberán ser tomados de las tablas que se muestran a continuación.

1.1.2.1. Factor de modificación por forma de la protuberancia

Estos factores fueron propuestos con base en el ensayo hidrostático de presión por punzonamiento de la norma ASTM 5514, según la cual se estableció que el valor de presión resistente más alto es alcanzado cuando las rocas tienen forma redondeada, seguidas de las semiredondeadas y finalmente, la menor resistencia a la presión es la generada por rocas de forma angular, en las que su efecto es casi el mismo que el generado por los conos truncados en el ensayo de falla a presión. Debido a que el factor de modificación es inversamente proporcional a la presión admisible, los factores para rocas redondeadas y semiredondeadas son menores a la unidad, es decir, que aumenta la presión admisible a la que puede ser sometido el material de protección y la geomembrana.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

FM_s	
Angular	1,00
Semirredondeada	0,50
Redondeada	0,25

Tabla 2. Factor de corrección por la forma de la protuberancia

1.1.2.2. Factor de modificación por densidad del relleno

Según las pruebas realizadas por Wilson-Fahmy, Narejo y Koerner se pudo demostrar que la presión admisible para protuberancias concentradas es mucho mayor que para protuberancias aisladas. Basados en los resultados, se llegó a un factor de modificación de 0,5 que estima el efecto generado por rocas concentradas en relación a estas mismas pero ubicadas de forma aislada.

Para poder hacer una comparación del comportamiento de la geomembrana sobre protuberancias aisladas, en la siguiente tabla se encuentran los factores según su tamaño y forma de ubicación.

FM_{DR}	
Aislada	1,00
Compacta, 38 mm	0,83
Compacta, 25 mm	0,67
Compacta, 12 mm	0,50

Tabla 3. Factor de modificación por densidad del relleno

1.1.2.3. Factor de modificación por efecto de arco en sólidos

Este factor tiene en cuenta el tipo de material o de carga a la que es sometida la geomembrana.

La resistencia al punzonamiento de la geomembrana bajo cargas geoestáticas, puede llegar a ser hasta 6 veces mayor que la resistencia de la geomembrana bajo una carga hidrostática; este efecto se atribuye a la capacidad de los suelos para disipar las cargas aplicadas en función de la profundidad y a la compresibilidad del mismo, propiedad que carecen los líquidos, por lo que este efecto tenderá a aliviar el esfuerzo que es transmitido a la geomembrana y a su material de protección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FM_A	
Hidrostática	1,00
Geostática, superficial	0,75
Geostática, moderado	0,50
Geostática, profunda	0,25

Tabla 4. Factor de modificación por efecto de arco en sólidos

1.1.3. Factores de reducción

Una vez presentados los factores de modificación, establecidos según el tipo y tamaño de partículas presentes en el suelo de instalación del sistema, se presentan los factores de reducción los cuales son aplicados para garantizar la integridad de la geomembrana.

Se consideran dos factores, el primer factor involucra la fluencia de los materiales a largo plazo, y el segundo factor tiene en cuenta la posible acción de degradación química y biológica debido a la acción de agentes presentes en el lugar del proyecto.

Los factores de reducción son iguales o mayores a 1,0 y deberán ser tomados de las tablas que se muestran a continuación.

1.1.3.1. Factor de reducción por fluencia a largo plazo

Los factores de reducción por fluencia a largo plazo son relativamente menores a los encontrados en la literatura para geotextiles sometidos a tensión.

Esto se debe a que la geomembrana y el material de protección al estar ambos sometidos a punzonamiento, con el tiempo se verán afectados positivamente por el efecto de fluencia, lo cual hará que la longitud inicial sin apoyo del material contra el suelo disminuya con el pasar del tiempo. De esta forma, los esfuerzos de la geomembrana y del material de protección son reducidos.

Con base en lo anterior el factor por fluencia requerido para la protección de geomembranas es menor comparado con el requerido por el mismo material sometido a esfuerzos de tensión constantes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FR_{DQB}	
Lixiviado leve	1,10
Lixiviado moderado	1,30
Lixiviado severo	1,50

Tabla 5. Factor de reducción por fluencia

1.1.3.2. Factor de reducción por degradación química y biológica a largo plazo

Para este factor se debe tener en cuenta la posible acción de agentes externos los cuales puedan afectar la integridad del sistema, por ejemplo: roedores, hongos, bacterias, entre otros, los cuales pueden generar degradación del material. Sin embargo, debido al alto peso molecular de los materiales con los cuales se fabrican los geosintéticos el efecto de estos agentes sobre el material es mínimo.

Para el caso de degradación por sustancias químicas, el efecto que tienen éstas sobre el material puede ser más decisivo a la hora del diseño, es el caso de vertederos, donde se debe evaluar el tipo de lixiviado generado por el tipo de desechos que conforman el relleno. Este es el único caso en el cual un factor químico pueda amenazar la integridad del sistema.

Se adopta un valor de FR_{DQB}= 1,50

1.1.4. Diseño del geotextil de proteccion sobre membrana PEAD

En el caso del geotextil dispuesto sobre la membrana, la capa de áridos en contacto con el geotextil será la capa de drenaje del vaso compuesta por gravas redondeadas silíceas procedentes de río con un tamaño de árido de 40/80 mm

Aplicando la formulación y los coeficientes detallados en el apartado anterior se obtendrá el gramaje necesario del geotextil de protección sobre la lámina.

FS= 2,50
H= 64,00 m
γ= 10,00 KN/m³
h= 40 mm. (Se considera una altura de protuberancia igual a la mitad del tamaño máximo del árido 40/80).
P_{act}= 640,00 KPa
P_{adm}= FS x P_{act}= 1.600,00 KPa
P = 600, (Geomembrana de 2,0 mm)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FM_S= 0,25 (Forma redondeada de los áridos al ser procedentes de río)

FM_{DR}= 0,83, (Áridos con protuberancias de 0,38 mm)

FM_A= 0,25, (Vertedero profundo)

FR_{FL}= 1,50, (Agresividad con lixiviado severo).

FR_{DQB}=1,50

Mediante la sustitución de todos estos valores en la ecuación siguiente, se obtiene el gramaje mínimo requerido para el geotextil:

$$1.600= \left(50+ 600\times \frac{M}{40^2}\right) \times \left(\frac{1}{0,25\times 0,83\times 0,25}\right) \times \left(\frac{1}{1,50\times 1,50}\right)$$

Despejando el valor de M se obtiene el gramaje mínimo del geotextil de **365 g/m²**.

Se adopta por tanto un **geotextil de 500 g/m²** para la protección superior de la lámina de PEAD frente al punzonamiento de la capa de drenaje de gravas 40/80.

Con el geotextil de 500 g/m², se obtendría un factor de seguridad de 3,18.

1.1.5. Diseño del geotextil de protección bajo membrana PEAD

En el caso del geotextil dispuesto bajo la membrana, la capa de áridos en contacto con el geotextil será la capa de arcillas de impermeabilización, compuesta por arcillas con un tamaño máximo de árido de aproximadamente 20 mm

Aplicando la formulación y los coeficientes detallados en el apartado anterior se obtendrá el gramaje necesario del geotextil de protección sobre la lámina.

FS= 2,50

H= 64,00 m

γ= 10,00 KN/m³

h= 10 mm. (Se considera una altura de protuberancia igual a la mitad del tamaño máximo del árido 40/80).

P_{act}= 640,00 KPa

P_{adm}= FS x P_{act}= 1.600,00 KPa

R_p= 600, (Geomembrana de 2,0 mm)

FM_S= 0,25 (Forma redondeada de los áridos)

FM_{DR}= 0,50, (Áridos con protuberancias de 0,12 mm)

FM_A= 0,25, (Vertedero profundo)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FR_{FL}= 1,50, (Agresividad con lixiviado severo).

FR_{DQB}=1,50

Mediante la sustitución de todos estos valores en la ecuación siguiente, se obtiene el gramaje mínimo requerido para el geotextil:

$$1.600= \left(50+ 600\times \frac{M}{10^2}\right) \times \left(\frac{1}{0,25\times 0,50\times 0,25}\right) \times \left(\frac{1}{1,50\times 1,50}\right)$$

Despejando el valor de M se obtiene el gramaje mínimo del geotextil de **10 g/m²**.

Puesto que el geotextil proyectado tiene un gramaje **de 300 g/m²** garantiza una eficaz resistencia frente al punzonamiento de la la lámina de PEAD sobre la capa de arcillas de impermeabilización.

Con el geotextil de 300 g/m², se obtiene un factor de seguridad de 41,00.

1.2. CALCULO DEL ESPESOR Y DEFORMACIÓN DE LA GEOMEMBRANA

Durante la colocación de la geomembrana se tiene un especial cuidado en no dañar el suelo y no dejar huecos bajo la capa aislante, que provocarán excesivos asentamientos una vez que los residuos se coloquen sobre ella.

Prevenir los asentamientos excesivos o estimar los tolerables para que no se produzcan fallos de la geomembrana, es una de las principales tareas del diseño. La defensa más efectiva contra los asentamientos indeterminados es incrementar el grosor de la geomembrana. Una geomembrana fina y ligeramente flexible se deformará fácilmente siendo atrapada por la gravilla colindante y la deformación solo tendrá lugar en el área del aislante que esta sobre el asentamiento. En comparación, una geomembrana más gruesa y más rígida será moderada sólo por la fricción dentro de una región anular alrededor del asentamiento.

El grosor de la geomembrana se puede calcular y comparar con los valores mínimos de la reglamentación, si el existe y le es de aplicación, o con los valores mínimos de durabilidad.

Para el diseño se utiliza la formula siguiente:

$$t= \frac{\sigma_n \times x \times (\tan\delta_U + \tan\delta_L)}{\sigma_{permitida} \times (\cos\beta - sen\beta \times \tan\delta_L)}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

donde,

t = grosor de la geomembrana

σ_n= tensión aplicada por los residuos = altura de residuos x densidad de residuos

x = distancia movilizada de deformación de la geomembrana

δ_U= ángulo de rozamiento entre la geomembrana y el material superior

δ_L = ángulo de resistencia al corte entre la geomembrana y el material inferior

$\sigma_{permitida}$ = tensión de rotura de la geomembrana

β= ángulo del asiento

Para este proyecto, los datos considerados para el cálculo del espesor de la geomembrana son:

- membrana de PEAD
- altura de residuos de 64 m
- densidad de residuos y material de cobertura de 10,00 KN/m^3
- ángulo de rozamiento de la geomembrana con la fase superior de 9º
- ángulo de rozamiento de la geomembrana con la fase inferior de 9º
- tensión de rotura de la geomembrana 26.000 KN/m
- ángulo del asiento 45º
- distancia movilizada de la deformación de la geomembrana 0,10 m (se obtiene de las gráficas que existen en bibliografía para los distintos materiales de la geomembrana)

Con estos datos se obtiene un espesor mínimo de la geomembrana de 1,35 mm. Como se proyecta una geomembrana de 2 mm se cumplen los requerimientos mínimos especificados

1.3. CÁLCULOS DE RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO DE GEOTEXTILES

El geotextil debe siempre resistir el proceso de instalación frente a presiones ejercidas por la capa de drenaje o frente a las cargas de tráfico.

La carga total a considerar para valorar la resistencia del geotextil será de 640 kN/m².

Aplicando la Norma EN ISO 12236 de resistencia a la perforación, el valor de la carga resultante más desfavorable sobre un geotextil será de 640 kN/m², que equivale en el ensayo CBR para determinar la resistencia a la perforación (Norma EN ISO 12236, utilizando una probeta de 50 mm de diámetro y 19,625 cm² de base) a una carga de 640 kN/m³ x 19,625 x10^{-4} cm² = 1,256 kN.

Como el geotextil de 500 gr/m² dispuesto sobre la lámina de PEAD tiene una resistencia de punzonamiento de 5.000 N, el coeficiente de seguridad obtenido es de 3,98

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El geotextil de protección de 300 gr/m² dispuesto entre la lámina de PEAD y la capa de arcillas tiene una resistencia de punzonamiento de 3.000 N, por lo que el coeficiente de seguridad obtenido es de 2,39.

1.4. CÁLCULOS DE LA APERTURA DE POROS DE GEOTEXTIL ANTICOLMATANTE

La apertura eficaz de poros exigible a un geotextil, según el artículo 422.2.2 del PG-3, deberá cumplir las siguientes condiciones.

$$O_{90,w}>0{,}05 \text{ mm}$$
$$O_{90,w}<0{,}20 \text{ mm}$$
$$O_{90,w}<d_{90}$$
$$\text{si } d_{90}<0{,}06 \text{ mm} \rightarrow O_{90,w}<10\times d_{50}$$
$$\text{si } d_{90}>0{,}06 \text{ mm} \rightarrow O_{90,w}<5\times\sqrt{d_{10}\times d_{60}}$$

El suelo a proteger de la colmatación será el correspondiente a las gravas de drenaje de lixiviados con un tamaño máximo 40/80 mm, adoptando los siguientes valores típicos de d_x, para una curva granulométrica de una grava tamaño de árido comprendido entre 40 y 80 mm.

Se ha supuesto una variación entre el lineal entre el 100% que pasa para una tamiz de 80 mm y un 5% restante que pasa por el tamiz de 40 mm.

d_{90}= 74 mm
d_{60}= 63 mm
d_{50}= 58 mm
d_{10}= 42 mm

Sustituyendo estas expresiones en las ecuaciones anteriores, se debe cumplir que la abertura eficaz del geotextil cumpla las las condiciones siguientes:

$$O_{90,w}>0{,}05 \text{ mm}$$
$$O_{90,w}<0{,}20 \text{ mm}$$
$$O_{90,w}< 74 \text{ mm}$$
$$\text{como } d_{90}=74 \text{ mm} >0{,}06 \text{ mm} \rightarrow O_{90,w}<5\times\sqrt{42\times63}=257{,}19 \text{ mm}$$

Como se aprecia en los cálculos realizados anteriormente, la apertura de poros del geotextil anticolmatante dispuesto sobre la capa de gravas de drenaje debe estar comprendida entre 0,05 mm y 0,20 mm.

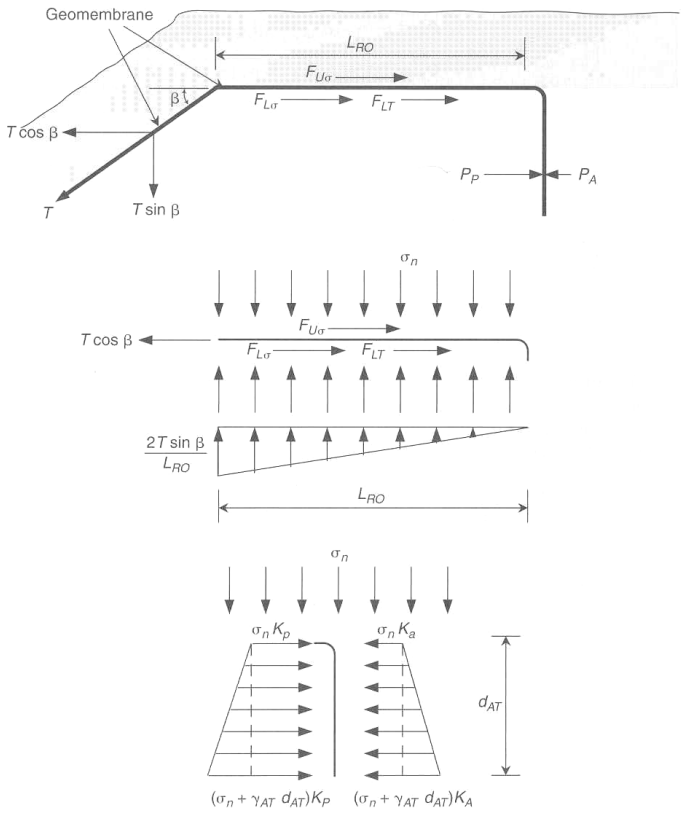
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Puesto que la medida de abertura característica para el geotextil de 300 g/m² es de 0,085 mm, entonces estamos dentro del intervalo de valores aceptados.

1.5. CALCULO DE LA ZANJA DE ANCLAJE EN TALUDES

La geomembrana va desde el fondo de la excavación hasta la parte superior cubriendo los taludes y después recorre por la parte superior una corta distancia. Esta geomembrana termina verticalmente en una zanja de anclaje, donde se coloca sobre el borde y la zanja se vuelve a rellenar con el suelo que contenía inicialmente. El material de relleno debe ser compactado.

Para el diseño normalmente se tienen en cuenta dos casos: uno solamente con un recorrido tras la cabecera del talud y otro con una zanja de anclaje tras ese recorrido. En este proyecto, el anclaje de la geomembrana se llevará a cabo mediante una zanja, situada a una distancia determinada de la cabecera del talud, su situación se ilustra en la figura siguiente:



Esta configuración requiere determinar dos aspectos técnicos:

- La longitud respecto a la cabeza del talud a la que hay que realizar la zanja de anclaje.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Las dimensiones de la zanja de anclaje. Con el fin de proporcionar resistencia lateral, la porción vertical de la zanja presenta fuerzas laterales actuando sobre la geomembrana, concretamente una presión activa de tierra (P_A) que tiende a desestabilizar la situación, mientras que una presión pasiva de tierra (P_P) tiende a resistir las fuerzas que tiran de ella. Como se mostrará, esta tensión pasiva de tierra es muy efectiva proporcionando fuerza de resistencia.

Del esquema de la figura se obtiene el siguiente equilibrio de fuerzas horizontales:

$$\Sigma F_x = 0$$

$$T_{permitida} \times \cos\beta = F_{U\sigma} + F_{L\sigma} + F_{LT} - P_A + P_P$$

$$F_{U\sigma} = \sigma_n \times \tan\delta_U \times (L_{RO})$$

$$F_{L\sigma} = \sigma_n \times \tan\delta_L \times (L_{RO})$$

$$F_{LT} = 0{,}5 \times \left(\frac{2 \times T_{permitida} \times \text{sen}\beta}{L_{RO}} \right) \times (L_{RO}) \times \tan\delta_U$$

donde,

$T_{permitida}$ = fuerza permitida por la geomembrana (usada como factor de seguridad)

$$T_{permitida} = \sigma_{permitida} \times t$$

$\sigma_{permitida}$= tensión permitida por la geomembrana

t = grosor de la geomembrana

σ_n = tensión normal aplicada por el suelo de recubrimiento = espesor del suelo de recubrimiento x= densidad del suelo de recubrimiento

β= ángulo del talud

δ= ángulo de resistencia de corte entre la geomembrana y el material adyacente

$F_{U\sigma}$= fuerza de corte sobre la geomembrana debida al suelo de recubrimiento (para recubrimientos de poco espesor, se llegará a la tensión de ruptura y esta valor será despreciable)

$F_{L\sigma}$= fuerza de corte bajo la geomembrana debida al suelo

F_{LT}= fuerza de corte bajo la geomembrana debida a la componente vertical de $T_{permitida}$

P_A = presión activa de tierra contra el lado del relleno de la zanja de anclaje

P_P = presión pasiva de tierra contra el lado de la zanja de anclaje

Los valores de P_A y P_P requieren el uso de la teoría de presión de tierra lateral:

$$P_A = \frac{1}{2} \times (\gamma_{AT} \times d_{AT}) \times K_A \times d_{AT} + (\sigma_n) \times K_A \times d_{AT}$$

$$P_A = (0{,}50 \times \gamma_{AT} \times d_{AT} + \sigma_n) \times K_A \times d_{AT}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

$$P_P=(0{,}50\times\gamma_{AT}\times d_{AT}+\sigma_n)\times K_P\times d_{AT}$$

donde,

γ_{AT} = peso unitario del suelo en la zanja de anclaje

d_{AT} = profundidad de la zanja de anclaje

K_A = coeficiente de presión activa de tierra

$$K_A=\tan^2(45-\frac{\phi}{2})$$

K_P = coeficiente de presión pasiva de tierra

$$K_P=\tan^2(45-\frac{\phi}{2})$$

ϕ = ángulo de resistencia de corte del suelo

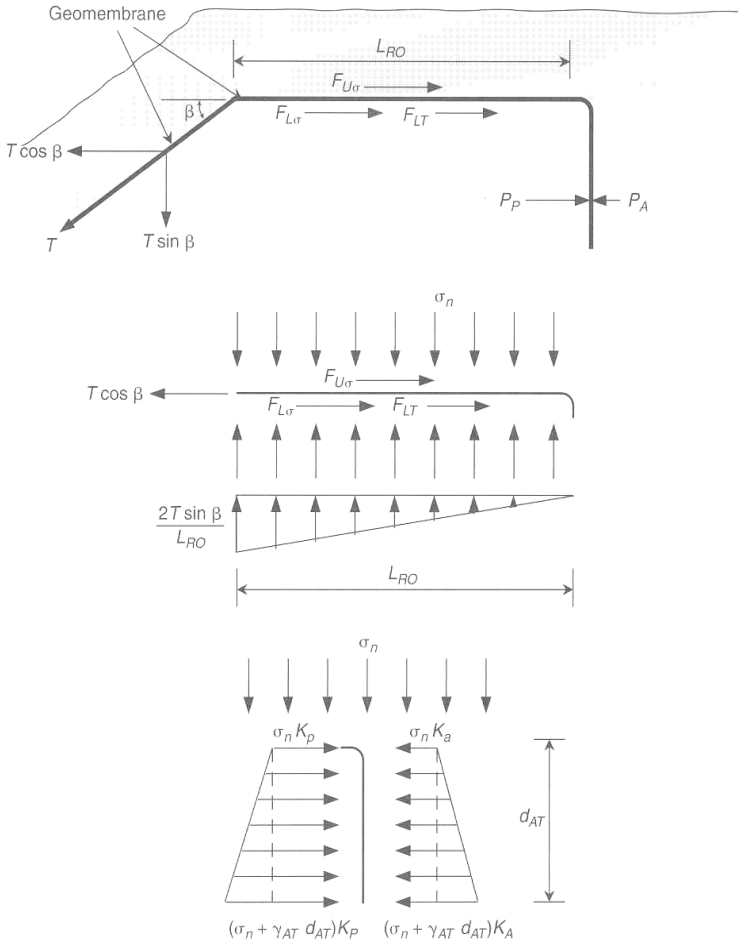
De todo esto al final se obtiene una ecuación con dos incógnitas, así que la elección de una de ellas, L_{RO} o de d_{AT}, es necesaria para calcular la otra. Como factor de de seguridad se considera la fuerza de la geomembrana T, que se usa como valor permisible $T_{permitido}$.

Los cálculos realizados en este proyecto para el dimensionamiento de la zanja de anclaje son los recogidos en las hojas siguientes.

El resultado de estos cálculos justifica una profundidad de zanja de anclaje de 1 metro, para una distancia entre la cabecera del talud y dicha zanja, de 1 metro

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Dimensionamiento de zanja de anclaje



Altura del suelo de recubrimiento (m)	0,50
Densidad del suelo de recubrimiento (KN/m³) γ_{AT}	18,50
Tensión por el suelo de recubrimiento (KN/m²) σ_n = altura del suelo x densidad del suelo	18,50
Angulo de resistencia de corte entre la geomembrana y el elemento de recubrimiento superior δ_U	9
Angulo de resistencia de corte entre la geomembrana y el elemento de recubrimiento inferior δ_L	9
Angulo de talud β	45
Angulo de resistencia de corte del suelo	25
Coeficiente de presión activa de tierra K_A	0,41
Coeficiente de presión pasiva de tierra K_P	2,46
Tensión permitida en la geomembrana (KN/m²) $\sigma_{permitida}$	26.000
Grosor de la geomembrana (mm) t	2,00
Fuerza permisible en la geomembrana (KN/m) $T_{permitida}=\sigma_{permitida}$ x t	52,00
Fuerza de corte sobre la geomembrana debida al suelo de recubrimiento $F_{u\sigma}$	$2,68(L_{RO})$
Fuerza de corte bajo la geomembrana debida al suelo $F_{L\sigma}$	$2,68(L_{RO})$
Fuerza de corte bajo la geomembrana debida a la componente vertical de $T_{permitida}$ F_{LT}	5,82
Presión activa de tierra contra el lado del relleno de la zanja de anclaje P_A	$2,85(d_{AT})^2+2,85(d_{AT})$
Presión pasiva de tierra contra el lado de la zanja de anclaje P_P	$38,75(d_{AT})^2+38,75(d_{AT})$

$$\Sigma F_X = 0$$

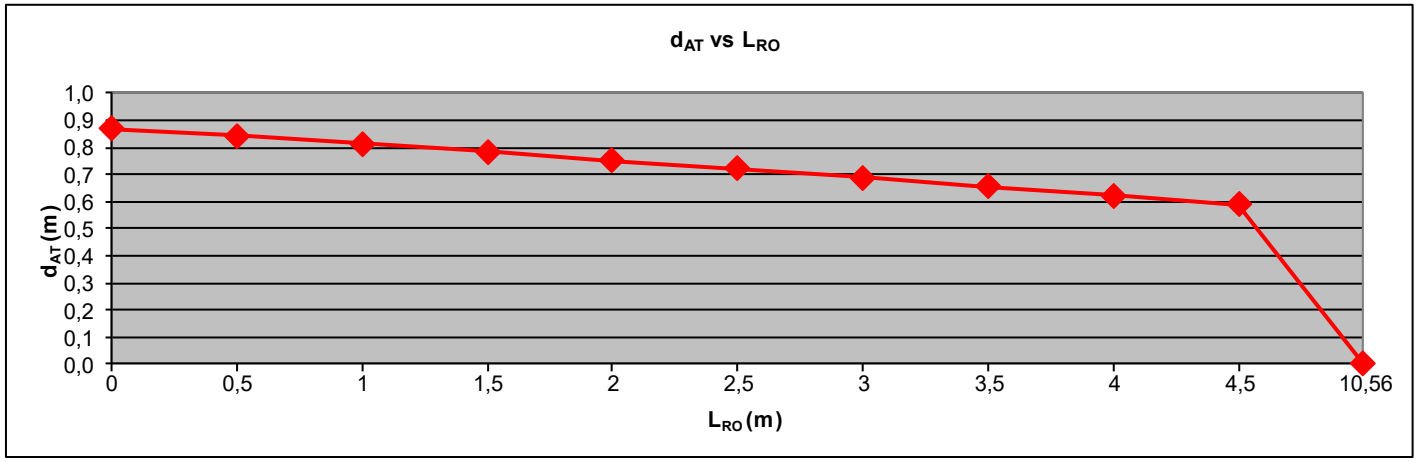
$$T_{permitida} \times \cos\beta = F_{u\sigma} + F_{L\sigma} + F_{LT} - P_A + P_P$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Dimensionamiento de zanja de anclaje

$A(d_{AT})^2 + B(d_{AT}) + C(L_{RO}) = D$	
A	19,04
B	19,04
C	2,93
D	30,95
$35,9x(d_{AT})^2 + 35,9x(d_{AT}) + 5,82x(L_{RO}) = 32,47$	

L_{RO} (m)	d_{AT} (m)	
0	0,870	
0,5	0,841	
1	0,812	
1,5	0,782	
2	0,752	
2,5	0,721	
3	0,689	
3,5	0,656	
4	0,622	
4,5	0,588	
10,56	0,00	



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

1.6. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN EN TALUDES

Los sistemas de impermeabilización de vertederos controlados están compuestos por un conjunto de materiales sintéticos, o geocompuestos, y naturales como grava y arcilla, dispuestos unos sobre otros. Esta disposición en estructura de tipo “sándwich” hace que existan una serie de interfases de contacto entre diferentes tipos de materiales (Geomembrana – geotextil, geotextil – arcilla, etc.), que cuando son colocadas en pendiente o taludes implica la movilización de una fuerza de rozamiento entre ellas, al generarse esfuerzos tangenciales debido a su propio peso, y al peso de los materiales suprayacentes en el caso de que se dispongan en la estructura de sellado del mismo.

Si el esfuerzo tangencial generado supera la resistencia friccional de la interfase se puede inducir la rotura por desgarramiento del geocompuesto más débil (menor resistencia a tracción), provocando su desplazamiento, y con el todos aquellos materiales superiores a los que da servicio. De esta manera se pueden producir deslizamientos, fundamentalmente cuando hablamos de la cubierta de sellado, lo que implica la necesidad de un cálculo de la estabilidad de esta estructura.

Cuando se disponen en los taludes en el revestimiento interior del vaso de vertido, debido a su propio peso se genera un punto de acumulación de tensiones, prácticamente en la cabeza del talud donde se sitúen.

Es preciso por tanto, asegurar mediante cálculo, que las dimensiones del talud (altura e inclinación) donde se van a colocar y el geosintético seleccionado, no generara tensiones excesivas en estos puntos de debilidad.

El cálculo para la estabilidad de geosintéticos en taludes se realizará de la siguiente manera:

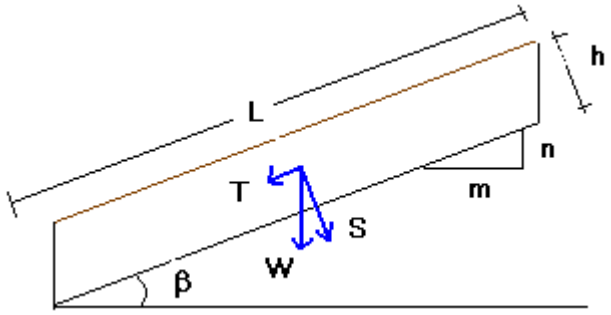
ϕº	Arcilla	Arena	Grava	Geotextil Agujado	Geotextil termosold	PEAD Rugoso	PEAD liso	Geocom-puesto imperm.	Residuos
Arcilla	18								
Arena	22	26							
Grava	24	30	35						
Geotextil agujado	23	26	28	21					
Geotextil Termosoldado	21	22	24	20	18				
PEAD rugoso	22	25	30	26	24	30			
PEAD liso	15	18	18	9	8	24	15		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ϕº	Arcilla	Arena	Grava	Geotextil Agujado	Geotextil termosold	PEAD Rugoso	PEAD liso	Geocom-puesto imperm.	Residuos
Geocomp. Impermea.	30	30	28	22	20	30	16	25	
Residuos	30	30	32	25	19	30	12	25	35

Tabla 1: Valores recomendados de rozamiento para interfases entre geosintéticos (Fuente: UNE 104425)

El modelo de Robert M. Koerner, basado en criterios de rotura de Mohr-Coulomb, comparando fuerzas estabilizadoras frente a fuerzas desestabilizadoras.



$W=\delta \times h=18{,}50\ KN/m^3 \times 0{,}00\ m=0{,}00\ KN/m^2$ minimo 5 KN/m^2de cargas de instalación

$$S=W\times \cos^2\beta = 2{,}50\ KN/m^2$$

$$T=W\times sen\beta \times cos\beta = 2{,}50\ KN/m^2$$

Siendo:

h: espesor del material de cubrición en m. En nuestro caso h= 0,00 m

L: longitud del talud en m

δ: densidad del material de cubrición en KN/m³. En este caso δ= 18,5 KN/m²

m: componente horizontal del talud. m= 5

n: componente vertical del talud. n=5

β: ángulo del talud. β= 45,00º

ϕ: coeficiente de rozamiento entre ambos geosintéticos. Para la situación más desfavorable ϕ= 9º

Resulta:

$$T_f=(S-U)\times tan\phi = 2{,}50\ KN/m^2 \times tan 9º = 0{,}40\ KN/m^2$$

La tensión a tracción (T_t) a la que está sometida la geomembrana viene dada por la diferencia entre T_f y T. Dicho geocompuesto ha de presentar una resistencia a la tracción nominal (T_t) de

$$T_t=FS\times(T-T_f)$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

o lo que es lo mismo

$$T_t = \left[\left((W \times \cos^2\beta) - U\right) \times \tan\phi\right] - (W \times \text{sen}\beta \times \cos\beta)$$

Se obtiene por tanto T_t = 2,52 KN/m según las expresiones anteriores. Esta resistencia requerida ha de ser mayorada a largo plazo por daños en instalación y agresiones externas, en base a unos coeficientes correctores:

$$FS_i = F_1 \times F_2 \cdot \times F_3 \cdot \times F_4$$

- F_1: Factor por fluencia ..... F_1= 1,30
- F_2: Factor por daños de instalación ..... F_2= 1,10
- F_3: Factor por resistencia a agresiones químicas ..... F_3= 1,10
- F_4: Factor por resistencia a agresiones biológicas ..... F_4= 1,05

Por tanto la resistencia a tracción requerida para el geosintético de refuerzo a largo plazo (T_{req}) será:

$$T_{req} = FS_i \times R_{req}$$

Operando con las expresiones anteriores, se deduce que el material se verá sometido a un esfuerzo fraccional de T_{req}= 4,17 kN/m.

De todos los materiales el que presentaría menor resistencia nominal a la tracción sería el geocompuesto bentonítico (12 kN/m), valor superior al esfuerzo requerido, por lo que se puede concluir que las láminas sintéticas propuestas cumplen con los requisitos de resistencia requeridos

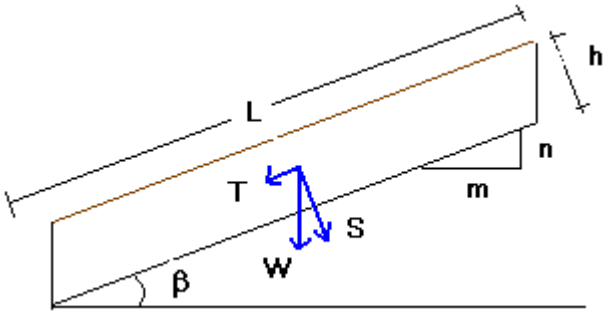
Geotextil de protección 500 g/m²	R_{tracc}=30 kN/m > 4,17 kN/m RESISTE
Geotextil de protección 300 g/m²	R_{tracc}=20 kN/m > 4,17 kN/m RESISTE
Geocompuesto drenante	R_{tracc}=17 kN/m > 4,17 kN/m RESISTE
Geocompuesto bentonítico	R_{tracc}=12 kN/m > 4,17 kN/m RESISTE
Lámina PEAD	R_{tracc} =52 kN/m > 4,17 kN/m RESISTE

1.7. CÁLCULO DE RESISTENCIA A APLASTAMIENTO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE

La resistencia al aplastamiento del geocompuesto drenante se comprobará de modo que la resistencia a compresión del geocompuesto drenante es superior a la presión máxima ejercida por el peso de los residuos sobre el geedrén.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La componente del peso de los residuos que ejerce la compresión sobre el geocompuesto drenante es la componente normal al talud (S) según la figura siguiente



donde:

h: espesor máximo de los residuos y del material de cubrición en m. En este caso h= 64,00 m

δ: densidad de los residuos y del material cubrición en KN/m³. En este caso δ= 10,0 KN/m²

m: componente horizontal del talud. m= 5

n: componente vertical del talud. n=5

β: ángulo del talud. β= 45,00º

Resulta:

$$W=\delta \times h=10{,}00\ KN/m^3 \times 64{,}00\ m=640{,}00\ KN/m^2$$

$$S=W\times \cos^2\beta = 452{,}55\ KN/m^2$$

Para comprobar la resistencia necesaria del geodrén, han de aplicarse unos coeficientes de seguridad para el sistema y el material empleado para conocer su resistencia a largo plazo.

$$S_{geoc.\ largo\ plazo}=S_{geo.corto\ plazo}\times FS\times RF_{in}\times RF_{cr}\times RF_{cc}\times RF_{bc}$$

Donde

FS: Factor de seguridad; FS= 2,00

RF_{in}: Factor por intrusión; RF_{in}= 1,20

RF_{cr}: Factor por creep o fluencia; RF_{cr}= 1,25

RF_{cc}: Factor por colmatación química; RF_{cc}= 1,10

RF_{bc}: Factor por colmatación biológica; RF_{bc}=1,05

Sustituyendo los valores en la expresión anterior se obtiene

$$S_{geoc.\ largo\ plazo}=452{,}55\ kPa \times 2{,}00\times 1{,}20\times 1{,}25\times 1{,}10\times 1{,}05=1.568\ kPa$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Se seleccionará un geocompuesto drenante que garantice una resistencia a compresión mínima de 1.600 kPa, para garantizar unos coeficientes de seguridad a largo plazo.

1.8. DIMENSIONAMIENTO DE CAPACIDAD DE FLUJO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE

1.8.1. Cálculo de la capacidad drenante de una capa de gravas de 50 cm de espesor

Comenzamos el cálculo de la capacidad de flujo del geocompuesto drenante calculando la capacidad drenante de la capa natural de gravas mediante la ley de Darcy.

$$Q=K\times i\times A$$

$$q=K\times i\times e$$

Donde:

Q = caudal (m^3/s)

q = caudal por unidad de longitud (m^2/sxm)

K = permeabilidad de la capa drenante (m/s)

i = gradiente hidráulico (-)

A = área (m^2)

e = espesor de la capa drenante (m)

Para el análisis de las necesidades hidráulicas mínimas exigibles para la capa de drenaje de gravas se realizará con la pendiente máxima del fondo de vaso del 2,8%.

El gradiente hidráulico se define como:

$$i=\frac{\Delta h}{L}=\text{sen}\beta$$

Por lo tanto para una pendiente del 2,8%, resulta i= sen1,60º= 0,028

En el caso de disponer de una capa de gravas de 50 cm con una permeabilidad de k= 10^{-2} m/s, la capacidad drenante de la capa de gravas del fondo del vaso sería de:

$$q=10^{-2}\ m/s\times 0{,}028\times 0{,}50\ m=1{,}40\times 10^{-4}\ m^3/m\times s=0{,}140\ l/m\times s$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

1.8.2. Equivalencia entre la transmisividad de las capas de drenaje granulares y la transmisividad de los geodrenes

Con este dimensionamiento, el geodrén de los taludes del vertedero debe tener una capacidad drenante a corto plazo de 0,140 l/mxs, para establecer una equivalencia entre la transmisividad de la capa granular de 50 cm del fondo del vaso y la de un geodrén

Pero, al emplear un geocompuesto como elemento de drenaje han de aplicarse unos coeficientes de seguridad para el sistema y el material empleado para conocer su capacidad de drenaje a largo plazo.

$$q_{geoc.\ largo\ plazo}=q_{geo.corto\ plazo}\times FS\times RF_{in}\times RF_{cr}\times RF_{cc}\times RF_{bc}$$

Donde

FS: Factor de seguridad; FS= 2,00

RF_{in}: Factor por intrusión; RF_{in}= 1,20

RF_{cr}: Factor por creep o fluencia; RF_{cr}= 1,25

RF_{cc}: Factor por colmatación química; RF_{cc}= 1,10

RF_{bc}: Factor por colmatación biológica; RF_{bc}=1,05

Sustituyendo los valores en la expresión anterior se obtiene

$$q_{geoc.\ largo\ plazo}=0{,}140\ l/s\times m\times 2{,}00\times 1{,}20\times 1{,}25\times 1{,}10\times 1{,}05=0{,}485\ l/s\times m$$

Para poder encontrar un geodrén que proporcione este flujo hidráulico hay que conocer la equivalencia para un gradiente hidráulico i=1, dato que los fabricantes de geodrenes proporcionan. Para conocer la equivalencia de flujos a diferentes gradientes se utiliza la fórmula experimental de Rimoldi:

$$q_{i2}=q_{i1}\times\sqrt{\frac{i_2}{i_1}}$$

Donde

i_1= 1

i_2= sen β= sen 45º= 0,707, para unos taludes 1H/1V en apertura de Vaso de la Fase IV

Sustituyendo en la expresión anterior

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

$$q_{i2}=0{,}485\ \text{l/s}\times\text{m}\times\sqrt{\frac{1}{0{,}707}}=0{,}577\ \text{l/s}\times\text{m}$$

Se puede concluir que se tendrá que utilizar un geodrén con una capacidad de flujo por unidad de anchura de talud de Q ≥ 0,577 l/sxm para tener una capacidad de flujo equivalente a la de la capa de gravas del fondo del vaso de 0,5 m de espesor.

Este caudal se deberá garantizar para la carga de residuos en dirección normal, sobre el geodrén, que tal y como se calculó en el apartado 1.7, tiene un valor máximo de 452,55 kPa.

Por lo tanto, se exige que el geodrén tenga una capacidad de flujo de 0,577 l/sxm para una presión de 500 kPa.

Se escogerá un geotextil con una capacidad de flujo de 0,90 l/sxm para una presión de 500 kPa.

1.9. JUSTIFICACIÓN DE LA IMPERMEABILIDAD DEL GEOCOMPUESTO BENTONÍTICO

El presente capítulo constituye la justificación técnica de la validez a largo plazo de un geocompuesto de bentonita como barrera geológica artificial incluida en la secuencia de impermeabilización de los taludes del vertedero.

La finalidad del presente desarrollo de cálculo justificativo es validar la permeabilidad equivalente a largo plazo de una capa de bentonita en cumplimiento de los requisitos establecidos en el RD 1481/2001. En el que se establece que se ha de recurrir a una barrera geológica artificial para complementar la impermeabilización de base del vertedero al ser de residuos no peligrosos, y que ha de requerirse una permeabilidad equivalente menor o igual a $1x10^{-9}$ m/s en 1,0 m de espesor.

Para el cálculo de la permeabilidad equivalente, tomaremos las condiciones establecidas en proyecto, considerando que se ha de conseguir una permeabilidad equivalente a una barrera geológica natural de permeabilidad y espesor equivalente a $K \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s y espesor ≥ 1,0 m.

Para obtener la permeabilidad equivalente de la capa de bentonita consideraremos las condiciones de drenaje extremas, donde si exigiremos que la red de drenaje se dimensione asegurando que el lixiviado no supere 0,50 m de espesor en la capa de grava.

A partir de aquí, calculamos cuál es el caudal unitario para una superficie de 1 m², permeando a través de una barrera geológica de arcilla de 0,50 m de potencia y permeabilidad $K = 0{,}5 \times 10^{-9}$ m/s

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Para ello, determinaremos cuál es el flujo perpendicular (Q) que permea a través del paquete de impermeabilización.

Este caudal estará determinado en base a la Ley de Darcy:

$$Q=K\times i\times A$$

Donde:

Q = caudal (m^3/s)

K = permeabilidad de la capa de impermeabilización (m/s)

i = gradiente hidráulico (-)

A = área (A= 1,00 m^2)

Si el suelo está saturado y no existen fenómenos de succión, según Qian, Koerner, Gray (2002): "Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction", el gradiente (i) es función del nivel de agua sobre la barrera geosintética (h) y de la potencia de la capa de arcillas o espesor de la bentonita (d)

$$i=\frac{d+h}{d}$$

A partir de la fórmula, el caudal unitario que se infiltraría a través de una barrera geológica natural de 0,5 m de espesor según requerimientos de proyecto, resulta:

$$Q=K\times\frac{d+h}{d}\times A=0{,}5\times10^{-9}\text{m/s}\times\frac{0{,}5\text{ m}+0{,}5\text{ m}}{0{,}5\text{ m}}\times1\text{ m}^2=1\text{x}10^{-9}\text{m/s}$$

Se calcula, la permeabilidad equivalente que debe asegurar la capa de bentonita de 6,5 mm de espesor para que sea equivalente a la permeabilidad de $1\text{x}10^{-9}$m/s de barrera geológica calculada.

Aplicando de nuevo la expresión de Darcy, resulta:

$$Q=K\times\frac{d+h}{d}\times A\rightarrow1\text{x}10^{-9}\text{m/s}=K\times\frac{0{,}0065\text{ m}+0{,}50\text{ m}}{0{,}0065\text{ m}}\times1\text{ m}^2$$

Despejando de la expresión anterior el valor de K se obtiene una permeabilidad de $1{,}28\text{x}10^{-11}$ m/s

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Puesto que el valor de permeabilidad estricto exigido a la capa de bentonita es menos restrictivo que el valor de permeabilidad exigido en la AAI vigente de K= 8,5x10^{-12} m/s, se adoptará por tanto como criterio de diseño de la bentonita el valor de la permeabilidad de K= 8,5x10^{-12} m/s.

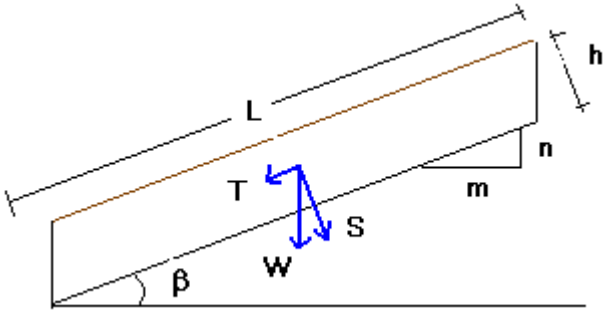
1.10. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA AL CORTE DE GEOCOMPUESTO BENTONÍTICO

El cálculo para la estabilidad a cortante del geocompuesto bentonítico en taludes se realizará de la siguiente manera:

ϕº	Arcilla	Arena	Grava	Geotextil Agujado	Geotextil termosold	PEAD Rugoso	PEAD liso	Geocom-puesto imperm.	Residuos
Arcilla	18								
Arena	22	26							
Grava	24	30	35						
Geotextil agujado	23	26	28	21					
Geotextil Termosoldado	21	22	24	20	18				
PEAD rugoso	22	25	30	26	24	30			
PEAD liso	15	18	18	9	8	24	15		
Geocomp. Impermea.	30	30	28	22	20	30	16	25	
Residuos	30	30	32	25	19	30	12	25	35

Tabla 2: Valores recomendados de rozamiento para interfases entre geosintéticos (Fuente: UNE 104425)

El modelo de Robert M. Koerner, basado en criterios de rotura de Mohr-Coulomb, comparando fuerzas estabilizadoras frente a fuerzas desestabilizadoras.



$W=\gamma \times h=18{,}50\ KN/m^3 \times 0{,}00\ m=0{,}00\ KN/m^2$ mínimo 5 KN/m^2de cargas de instalación

Fuerza normal al geosintético→$S=W\times\cos^2\beta = 2{,}50\ KN/m^2$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$\text{Fuerza de deslizamiento} \rightarrow T = W \times \text{sen}\beta \times \cos\beta = 2{,}50 \ \text{KN/m}^2$$

$$\text{Fuerza de rozamiento} \rightarrow R = \mu \times S = \tan(21^\circ) \times S = 0{,}96 \ \text{KN/m}^2$$

Siendo:

h: espesor del material de cubrición en m. En nuestro caso h= 0,00 m

L: longitud del talud en m

δ: densidad del material de cubrición en KN/m³. En este caso δ= 18,5 KN/m²

m: componente horizontal del talud. m= 5

n: componente vertical del talud. n=5

β: ángulo del talud. β= 45,00º

ϕ: coeficiente de rozamiento más restrictivo.

Para el geotextil inferior del geocompuesto en contacto con el terreno natural ϕ= 21º

Para el geotextil superior del geocompuesto en contacto con lámina PEAD rugosa ϕ= 24º

Resulta:

$$D = T - R = 1{,}54 \ \text{KN/m}^2$$

Esta fuerza de deslizamiento será contrarrestada por la cohesión propia del material del geocompuesto benitónitico y por su ángulo de rozamiento interno, según la expresión siguiente.

$$\tau = c + \sigma_n \times \tan\varphi$$

Donde:

τ: resistencia al corte de la bentonita a favor de un determinado plano

σ_n: tensión total normal actuando sobre ese mismo plano. Resulta σ_n= S = 2,50 KN/m²

c= cohesión efectiva, a efectos de cálculo y adoptando un criterio muy conservador, adoptamos un valor de la cohesión de la bentonita de 1,00 KN/m² (en realidad, si se adoptan criterios geotécnicos de una bentonita similares a una arcilla de alta plasticidad, los valores de la cohesión son mucho mayores).

φ: ángulo de rozamiento interno del geocompuesto bentonítico

Por tanto, sustituyendo en la expresión anterior, obtenemos el valor necesario para el ángulo de rozamiento de la bentonita. Resulta φ_{min}= 12,18º

Se impondrá como requerimiento un ángulo de rozamiento interno de la bentonita de 25º, por lo que entonces la resistencia al corte de la bentonita empleando la expresión anterior es de 2,16 KN/m²,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

siendo el coeficiente de seguridad resultante de 1,40 (este coeficiente de seguridad aumentará para valores menos conservadores de la cohesión de la bentonita).

2. CÁLCULOS GEOSINTÉTICOS DISPUESTOS EN SELLADO DE VASO DE FASE III

2.1. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN EN GEOSINTÉTICOS

La metodología para escoger el geotextil más adecuado para la aplicación de protección se basa en la resistencia al punzonamiento de la geomembrana, tal y como se desarrolla en el cálculo de los geosintéticos dispuestos en la apertura de la Fase IV.

En esta metodología se determina la presión que actúa sobre el geotextil, bajo unas determinadas condiciones y se verifica que el geotextil seleccionado resista el punzonamiento que se pueda generar.

Con respecto a la geomembrana y al material de protección, el análisis teórico demuestra que la resistencia al punzonamiento de la geomembrana se puede mejorar bajo las siguientes condiciones:

- Al incrementar el espesor de la geomembrana, el análisis realizado por Wilson-Fahmy, Narejo y Koerner muestra que la resistencia al punzonamiento se incrementa linealmente con relación al espesor. Si se incrementa el espesor de 1,5 a 2,5 mm el incremento de la resistencia al punzonamiento puede ser de 1.7 veces. Según esto el incremento de espesor puede ser benéfico para la resistencia al punzonamiento de la geomembrana, si la resistencia de la geomembrana es cercana al valor requerido.
- El uso de un material de protección, en este caso un geotextil no tejido punzonado por agujas, es una solución para el mejoramiento de la resistencia al punzonamiento de la geomembrana.
- El incremento del espesor o masa unitaria del material de protección, incrementará la resistencia al punzonamiento de la geomembran. De esta forma a medida que la masa unitaria se ve incrementada por el cambio de geotextil, la resistencia al punzonamiento aumenta considerablemente.

Para el diseño del geotextil como material de protección se empleará la metodología planteada por Wilson-Fahmy, Narejo y Koerner, expuesta en 1996, y que se desarrolla en los siguientes apartados.

Este método usa la ecuación tradicional del factor de seguridad:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$FS = \frac{P_{adm}}{P_{req}}$$

Donde:

FS: Factor de Seguridad contra el punzonamiento de la geomembrana

P_{act}: Presión sobre el geotextil debido al contenido del vertedero (KPa), obtenida de la expresión:

$$P_{act} = \gamma \times h$$

h: Altura máxima de residuos sobre membrana. En nuestro caso adoptamos h= 64 m

γ: Densidad de residuos sobre membrana. Adoptamos γ= 10,00 KN/m³ para considerar el peso conjunto de los residuos (8,5 KN/m³) y del material de cubrición (17% con 18,5 KN/m³)

P_{adm}: Presión máxima permisible

De la expresión anterior se obtiene que P_{act}= 640,0 KPa

Se ha obtenido una relación empírica para el cálculo del P_{adm} basado en un gran número de ensayos y pruebas del método de punzonamiento hidrostático de la norma ASTM D5514, la cual se muestra en la siguiente ecuación, y utiliza factores de modificación y de reducción con el fin de tener en cuenta las condiciones de campo y comportamiento de los materiales

$$P_{adm} = \left(50 + R_p \times \frac{M}{H^2}\right) \times \left(\frac{1}{FM_S \times FM_D \times FM_A}\right) \times \left(\frac{1}{FR_{FL} \times FR_{DQB}}\right)$$

Donde:

R_p: Resistencia al punzonado estático de la geomembrana. Los valores de R_p se obtienen de la tabla siguiente dependiendo del espesor de la geomembrana.

Espesor geomembrana (mm)	R_p
1,0	300
1,5	450
2,0	600
2,5	700

Tabla 6. Resistencia al punzonado estático de las geomembranas de PEAD

H: Altura de protuberancia (mm). Se toma un valor igual a la mitad del tamaño máximo del árido

FM_S: Factor de modificación según la forma de la protuberancia

FM_{DR}: Factor de modificación para la densidad del relleno

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FM_A: Factor de modificación por efecto de arco en sólidos

FR_{FL}: Factor de reducción por la fluencia a largo plazo

FR_{DQB}: Factor de reducción para la degradación química/biológica a largo plazo

2.1.1. Factor de seguridad global

El objetivo de este factor de seguridad es garantizar un diseño adecuado para la protección de geomembranas, evitando que éstas fallen por punzonamiento durante su período de servicio.

El fallo de la geomembrana puede ocasionar filtración de lixiviados al subsuelo y posteriormente a las aguas subterráneas, generando un foco de contaminación de difícil detección.

El factor de seguridad global debe ser mínimo de FS= 2,5.

2.1.2. Factores de modificación

Este tipo de factores son propuestos con el fin de representar de mejor forma las condiciones de campo del material de protección en el diseño. Los factores de modificación son iguales o menores a 1.0, y deberán ser tomados de las tablas que se muestran a continuación.

2.1.2.1. Factor de modificación por forma de la protuberancia

Estos factores fueron propuestos con base en el ensayo hidrostático de presión por punzonamiento de la norma ASTM 5514, según la cual se estableció que el valor de presión resistente más alto es alcanzado cuando las rocas tienen forma redondeada, seguidas de las semiredondeadas y finalmente, la menor resistencia a la presión es la generada por rocas de forma angular, en las que su efecto es casi el mismo que el generado por los conos truncados en el ensayo de falla a presión. Debido a que el factor de modificación es inversamente proporcional a la presión admisible, los factores para rocas redondeadas y semiredondeadas son menores a la unidad, es decir, que aumenta la presión admisible a la que puede ser sometido el material de protección y la geomembrana.

FM_s	
Angular	1,00
Semirredondeada	0,50
Redondeada	0,25

Tabla 7. Factor de corrección por la forma de la protuberancia

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

2.1.2.2. Factor de modificación por densidad del relleno

Según las pruebas realizadas por Wilson-Fahmy, Narejo y Koerner se pudo demostrar que la presión admisible para protuberancias concentradas es mucho mayor que para protuberancias aisladas. Basados en los resultados, se llegó a un factor de modificación de 0,5 que estima el efecto generado por rocas concentradas en relación a estas mismas pero ubicadas de forma aislada.

Para poder hacer una comparación del comportamiento de la geomembrana sobre protuberancias aisladas, en la siguiente tabla se encuentran los factores según su tamaño y forma de ubicación.

FM_{DR}	
Aislada	1,00
Compacta, 38 mm	0,83
Compacta, 25 mm	0,67
Compacta, 12 mm	0,50

Tabla 8. Factor de modificación por densidad del relleno

2.1.2.3. Factor de modificación por efecto de arco en sólidos

Este factor tiene en cuenta el tipo de material o de carga a la que es sometida la geomembrana.

La resistencia al punzonamiento de la geomembrana bajo cargas geoestáticas, puede llegar a ser hasta 6 veces mayor que la resistencia de la geomembrana bajo una carga hidrostática; este efecto se atribuye a la capacidad de los suelos para disipar las cargas aplicadas en función de la profundidad y a la compresibilidad del mismo, propiedad que carecen los líquidos, por lo que este efecto tenderá a aliviar el esfuerzo que es transmitido a la geomembrana y a su material de protección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FM_A	
Hidrostática	1,00
Geostática, superficial	0,75
Geostática, moderado	0,50
Geostática, profunda	0,25

Tabla 9. Factor de modificación por efecto de arco en sólidos

2.1.3. Factores de reducción

Una vez presentados los factores de modificación, establecidos según el tipo y tamaño de partículas presentes en el suelo de instalación del sistema, se presentan los factores de reducción los cuales son aplicados para garantizar la integridad de la geomembrana.

Se consideran dos factores, el primer factor involucra la fluencia de los materiales a largo plazo, y el segundo factor tiene en cuenta la posible acción de degradación química y biológica debido a la acción de agentes presentes en el lugar del proyecto.

Los factores de reducción son iguales o mayores a 1,0 y deberán ser tomados de las tablas que se muestran a continuación.

2.1.3.1. Factor de reducción por fluencia a largo plazo

Los factores de reducción por fluencia a largo plazo son relativamente menores a los encontrados en la literatura para geotextiles sometidos a tensión.

Esto se debe a que la geomembrana y el material de protección al estar ambos sometidos a punzonamiento, con el tiempo se verán afectados positivamente por el efecto de fluencia, lo cual hará que la longitud inicial sin apoyo del material contra el suelo disminuya con el pasar del tiempo. De esta forma, los esfuerzos de la geomembrana y del material de protección son reducidos.

Con base en lo anterior el factor por fluencia requerido para la protección de geomembranas es menor comparado con el requerido por el mismo material sometido a esfuerzos de tensión constantes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

FR_{DQB}	
Lixiviado leve	1,10
Lixiviado moderado	1,30
Lixiviado severo	1,50

Tabla 10. Factor de reducción por fluencia

2.1.3.2. Factor de reducción por degradación química y biológica a largo plazo

Para este factor se debe tener en cuenta la posible acción de agentes externos los cuales puedan afectar la integridad del sistema, por ejemplo: roedores, hongos, bacterias, entre otros, los cuales pueden generar degradación del material. Sin embargo, debido al alto peso molecular de los materiales con los cuales se fabrican los geosintéticos el efecto de estos agentes sobre el material es mínimo.

Para el caso de degradación por sustancias químicas, el efecto que tienen éstas sobre el material puede ser más decisivo a la hora del diseño, es el caso de vertederos, donde se debe evaluar el tipo de lixiviado generado por el tipo de desechos que conforman el relleno. Este es el único caso en el cual un factor químico pueda amenazar la integridad del sistema.

Se adopta un valor de FR_{DQB}= 1,50

2.1.4. Diseño del geotextil de proteccion de membrana PEAD en coronación

En el caso del geotextil de protección de la membrana en coronación (tanto inferiormente como superiormente), la capa de áridos en contacto con el geotextil será la capa de drenaje del vaso compuesta por gravas redondeadas procedentes de cantera con un tamaño de árido de 40/80 mm (esta capa será en ambos casos una capa mixta formada por una capa de gravas naturales de 15 cm y por capa de gravas de árido reciclado de 10 cm, siendo la capa de contacto con el geotextil de protección de la lámina la correspondiente a la capa de gravas redondeadas procedentes de cantera).

Aplicando la formulación y los coeficientes detallados en el apartado anterior se obtendrá el gramaje necesario del geotextil de protección sobre la lámina.

FS= 2,50

H_{max}= 4,25 m (correspondientes al espesor máximo de tierras de cobertura en coronación para dotar de pendiente del 4% y a los 25 cm de la capa de gravas de drenaje de escorrentías)

γ= 18,50 KN/m³ (densidad media de gravas y material de cobertura)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

h= 40 mm. (Se considera una altura de protuberancia igual a la mitad del tamaño máximo del árido 40/80).

P_{act}=78,63 KPa

P_{adm}= FS x P_{act}= 196,56 KPa

R_p= 600, (Geomembrana de 2,0 mm)

FM_S= 0,25 (Forma redondeada de los áridos)

FM_{DR}= 0,83, (Áridos con protuberancias de 0,38 mm)

FM_A= 0,75, (Capa de sellado con presión geostática superficial)

FR_{FL}= 1,50, (Agresividad con lixiviado severo para la situación más desfavorable de la capa inferior de la lámina).

FR_{DQB}=1,50

Mediante la sustitución de todos estos valores en la ecuación siguiente, se obtiene el gramaje mínimo requerido para el geotextil:

$$196{,}56 = \left(50 + 600 \times \frac{M}{40^2}\right) \times \left(\frac{1}{0{,}25 \times 0{,}83 \times 0{,}75}\right) \times \left(\frac{1}{1{,}50 \times 1{,}50}\right)$$

Despejando el valor de M se obtiene el gramaje mínimo del geotextil de **50 g/m²**.

Se adopta por tanto un **geotextil de 300 g/m²** para la protección de la lámina de PEAD de sellado frente al punzonamiento de las capas de drenaje de gases y de drenaje de escorrentías de gravas de 40/80.

Con este geotextil de 300 g/m², se obtiene un factor de seguridad de 5,90.

2.2. CALCULO DEL ESPESOR Y DEFORMACIÓN DE LA GEOMEMBRANA

Durante la colocación de la geomembrana se tiene un especial cuidado en no dañar el suelo y no dejar huecos bajo la capa aislante, que provocarán excesivos asentamientos una vez que los residuos se coloquen sobre ella.

Prevenir los asentamientos excesivos o estimar los tolerables para que no se produzcan fallos de la geomembrana, es una de las principales tareas del diseño. La defensa más efectiva contra los asentamientos indeterminados es incrementar el grosor de la geomembrana. Una geomembrana fina y ligeramente flexible se deformará fácilmente siendo atrapada por la gravilla colindante y la deformación solo tendrá lugar en el área del aislante que esta sobre el asentamiento. En comparación, una geomembrana más gruesa y más rígida será moderada sólo por la fricción dentro de una región anular alrededor del asentamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El grosor de la geomembrana se puede calcular y comparar con los valores mínimos de la reglamentación, si el existe y le es de aplicación, o con los valores mínimos de durabilidad.

Para el diseño se utiliza la formula siguiente:

$$t=\frac{\sigma_n \times x \times (\tan\delta_U+\tan\delta_L)}{\sigma_{permitida} \times (\cos\beta-\text{sen}\beta\times\tan\delta_L)}$$

donde,

t = grosor de la geomembrana

σ_n= tensión aplicada por los residuos = altura de residuos x densidad de residuos

x = distancia movilizada de deformación de la geomembrana

δ_U= ángulo de rozamiento entre la geomembrana y el material superior

δ_L = ángulo de resistencia al corte entre la geomembrana y el material inferior

$\sigma_{permitida}$ = tensión de rotura de la geomembrana

β= ángulo del asiento

Para este proyecto, los datos considerados para el cálculo del espesor de la geomembrana son:

- membrana de PEAD
- altura máxima de tierras de cobertura y capas de drenaje de escorrentías de 4,25 m
- densidad de gravas y tierras de cobertura de 18,00 KN/m^3
- ángulo de rozamiento de la geomembrana con la fase superior de 9º
- ángulo de rozamiento de la geomembrana con la fase inferior de 9º
- tensión de rotura de la geomembrana 26.000 KN/m
- ángulo del asiento 45º
- distancia movilizada de la deformación de la geomembrana 0,10 m (se obtiene de las gráficas que existen en bibliografía para los distintos materiales de la geomembrana)

Con estos datos se obtiene un espesor mínimo requerido para la geomembrana de sellado de 0,17 mm. Como se proyecta una geomembrana de 2 mm se cumplen los requerimientos mínimos especificados

2.3. CÁLCULOS DE RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO DE GEOTEXTILES

El geotextil debe siempre resistir el proceso de instalación frente a presiones ejercidas por la capa de drenaje o frente a las cargas de tráfico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La carga total a considerar para valorar la resistencia del geotextil será de 18,5 kN/m².

Aplicando la Norma EN ISO 12236 de resistencia a la perforación, el valor de la carga resultante más desfavorable sobre un geotextil será de 18,5 kN/m², que equivale en el ensayo CBR para determinar la resistencia a la perforación (Norma EN ISO 12236, utilizando una probeta de 50 mm de diámetro y 19,625 cm² de base) a una carga de 18,5 kN/m³ x 19,625 $x10^{-4}$ cm² = 36,31 N.

El geotextil de protección de 300 gr/m² dispuesto entre la lámina de PEAD y las capas de gravas de drenaje tiene una resistencia de punzonamiento de 3.000 N, por lo que el coeficiente de seguridad obtenido es de 82,6.

El geotextil anticolmatante de 150 gr/m² dispuesto entre las capas de cobertura y las capas granulares tiene una resistencia de punzonamiento de 1.000 N. Por tanto el coeficiente de seguridad al punzonamiento obtenido es de 27,5.

2.4. CÁLCULOS DE LA APERTURA DE POROS DE GEOTEXTIL ANTICOLMATANTE

La apertura eficaz de poros exigible a un geotextil, según el artículo 422.2.2 del PG-3, deberá cumplir las siguientes condiciones.

$$O_{90,w} > 0{,}05 \text{ mm}$$
$$O_{90,w} < 0{,}20 \text{ mm}$$
$$O_{90,w} < d_{90}$$
$$\text{si } d_{90} < 0{,}06 \text{ mm} \rightarrow O_{90,w} < 10 \times d_{50}$$
$$\text{si } d_{90} > 0{,}06 \text{ mm} \rightarrow O_{90,w} < 5 \times \sqrt{d_{10} \times d_{60}}$$

El suelo a proteger de la colmatación será el correspondiente a las gravas de drenaje de lixiviados con un tamaño máximo 40/80 mm, adoptando los siguientes valores típicos de d_x, para una curva granulométrica de una grava tamaño de árido comprendido entre 40 y 80 mm.

Se ha supuesto una variación entre el lineal entre el 100% que pasa para una tamiz de 80 mm y un 5% restante que pasa por el tamiz de 40 mm.

d_{90}= 74 mm
d_{60}= 63 mm
d_{50}= 58 mm
d_{10}= 42 mm

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Sustituyendo estas expresiones en las ecuaciones anteriores, se debe cumplir que la abertura eficaz del geotextil cumpla las las condiciones siguientes:

$$O_{90,w}>0{,}05 \text{ mm}$$
$$O_{90,w}<0{,}20 \text{ mm}$$
$$O_{90,w}< 74 \text{ mm}$$
$$\text{como } d_{90}=74 \text{ mm} >0{,}06 \text{ mm} \rightarrow O_{90,w}<5\times\sqrt{42\times63}=257{,}19 \text{ mm}$$

Como se aprecia en los cálculos realizados anteriormente, la apertura de poros del geotextil anticolmatante dispuesto sobre la capa de gravas de drenaje debe estar comprendida entre 0,05 mm y 0,20 mm.

Puesto que la medida de abertura característica para el geotextil anticolmatante de 150 g/m² es de 0,130 mm, entonces estamos dentro del intervalo de valores aceptados.

2.5. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN EN TALUDES

Los sistemas de impermeabilización de vertederos controlados están compuestos por un conjunto de materiales sintéticos, o geocompuestos, y naturales como grava y arcilla, dispuestos unos sobre otros. Esta disposición en estructura de tipo “sándwich” hace que existan una serie de interfases de contacto entre diferentes tipos de materiales (Geomembrana – geotextil, geotextil – arcilla, etc.), que cuando son colocadas en pendiente o taludes implica la movilización de una fuerza de rozamiento entre ellas, al generarse esfuerzos tangenciales debido a su propio peso, y al peso de los materiales suprayacentes en el caso de que se dispongan en la estructura de sellado del mismo.

Si el esfuerzo tangencial generado supera la resistencia friccional de la interfase se puede inducir la rotura por desgarramiento del geocompuesto más débil (menor resistencia a tracción), provocando su desplazamiento, y con el todos aquellos materiales superiores a los que da servicio. De esta manera se pueden producir deslizamientos, fundamentalmente cuando hablamos de la cubierta de sellado, lo que implica la necesidad de un cálculo de la estabilidad de esta estructura.

Cuando se disponen en los taludes en el revestimiento interior del vaso de vertido, debido a su propio peso se genera un punto de acumulación de tensiones, prácticamente en la cabeza del talud donde se sitúen.

Es preciso por tanto, asegurar mediante cálculo, que las dimensiones del talud (altura e inclinación) donde se van a colocar y el geosintético seleccionado, no generara tensiones excesivas en estos puntos de debilidad.

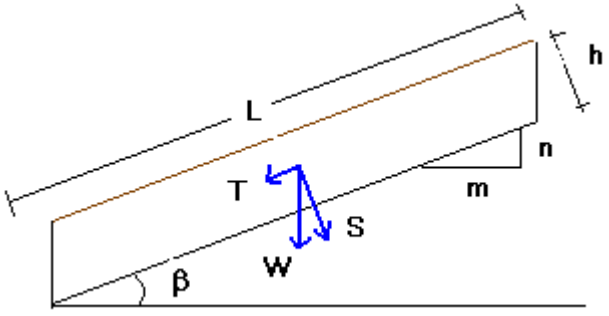
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El cálculo para la estabilidad de geosintéticos en taludes se realizará de la siguiente manera:

ϕº	Arcilla	Arena	Grava	Geotextil Agujado	Geotextil termosold	PEAD Rugoso	PEAD liso	Geocom-puesto imperm.	Residuos
Arcilla	18								
Arena	22	26							
Grava	24	30	35						
Geotextil agujado	23	26	28	21					
Geotextil Termosoldado	21	22	24	20	18				
PEAD rugoso	22	25	30	26	24	30			
PEAD liso	15	18	18	9	8	24	15		
Geocomp. Impermea.	30	30	28	22	20	30	16	25	
Residuos	30	30	32	25	19	30	12	25	35

Tabla 3: Valores recomendados de rozamiento para interfases entre geosintéticos (Fuente: UNE 104425)

El modelo de Robert M. Koerner, basado en criterios de rotura de Mohr-Coulomb, comparando fuerzas estabilizadoras frente a fuerzas desestabilizadoras.



$$W=\delta \times h=18{,}50\ KN/m^3 \times 1{,}00\ m=18{,}50\ KN/m^2$$ minimo 5 KN/m^{2}de cargas de instalación

$$S=W\times \cos^2\beta = 16{,}65\ KN/m^2$$

$$T=W\times sen\beta \times cos\beta = 5{,}55\ KN/m^2$$

Siendo:

h: espesor medio del material de cubrición en taludes sobre láminas geosintéticas en m. En nuestro caso h= 1,00 m

L: longitud media del talud en m. En este caso L= 26,22 m

δ: densidad del material de cubrición en KN/m³. En este caso δ= 18,5 KN/m²

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

m: componente horizontal del talud. m= 24

n: componente vertical del talud. n=8

β: ángulo del talud. β= 18,43º

ϕ: coeficiente de rozamiento entre ambos geosintéticos. Para la situación más desfavorable ϕ= 9º

Resulta:

$$T_f=(S-U)\times\tan\phi= 16,65\ KN/m^2\times\tan 9º = 2,64\ KN/m^2$$

La tensión a tracción (T_t) a la que está sometida la geomembrana viene dada por la diferencia entre T_f y T. Dicho geocompuesto ha de presentar una resistencia a la tracción nominal (T_t) de

$$T_t=FS\times(T-T_f)$$

o lo que es lo mismo

$$T_t=\left[\left((W\times\cos^2\beta)-U\right)\times\tan\phi\right]-(W\times\text{sen}\beta\times\cos\beta)$$

Se obtiene por tanto T_t = 3,50 KN/m según las expresiones anteriores. Esta resistencia requerida ha de ser mayorada a largo plazo por daños en instalación y agresiones externas, en base a unos coeficientes correctores:

$$FS_i = F_1 \times F_2 \cdot \times F_3 \cdot \times F_4$$

- F_1: Factor por fluencia ..... F_1= 1,30
- F_2: Factor por daños de instalación ..... F_2= 1,10
- F_3: Factor por resistencia a agresiones químicas ..... F_3= 1,10
- F_4: Factor por resistencia a agresiones biológicas ..... F_4= 1,05

Por tanto la resistencia a tracción requerida para el geosintético de refuerzo a largo plazo (T_{req}) será:

$$T_{req} = FS_i \times R_{req}$$

Operando con las expresiones anteriores, se deduce que el material se verá sometido a un esfuerzo fraccional de T_{req}= 5,77 kN/m.

De todos los materiales el que presentaría menor resistencia nominal a la tracción sería el geotextil anticolmatante de 150 g/m² (8 kN/m), valor superior al esfuerzo requerido, por lo que se puede concluir que las láminas sintéticas propuestas cumplen con los requisitos de resistencia requeridos

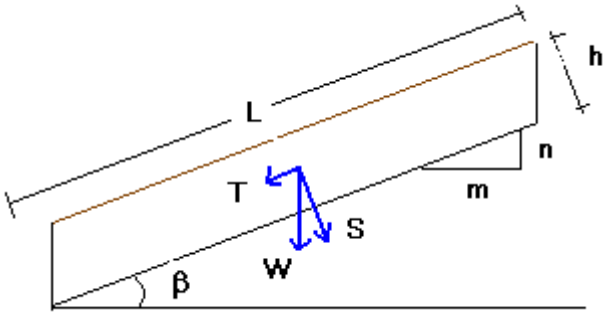
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Geotextil anticolmatante 150 g/m²	R_{tracc}=8 kN/m > 5,77 kN/m RESISTE
Geotextil de protección 300 g/m²	R_{tracc}=20 kN/m > 5,77 kN/m RESISTE
Geocompuesto drenante	R_{tracc}=17 kN/m > 5,77 kN/m RESISTE
Geocompuesto bentonítico	R_{tracc}=12 kN/m > 5,77 kN/m RESISTE
Lámina PEAD	R_{tracc} =52 kN/m > 5,77 kN/m RESISTE

2.6. CÁLCULO DE RESISTENCIA A APLASTAMIENTO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE

La resistencia al aplastamiento del geocompuesto drenante se comprobará de modo que la resistencia a compresión del geocompuesto drenante es superior a la presión máxima ejercida por el peso de la capa de tierras de sellado sobre el geedrén.

La componente del peso de los residuos que ejerce la compresión sobre el geocompuesto drenante es la componente normal al talud (S) según la figura siguiente



donde:

h: espesor máximo del material de cubrición en taludes en m. En este caso h= 1,00 m

δ: densidad del material de cobertura en KN/m³. En este caso δ= 18,5 KN/m²

m: componente horizontal del talud. m= 24

n: componente vertical del talud. n=8

β: ángulo del talud. β= 18,43º

Resulta:

$$W=\delta \times h=18{,}50\ KN/m^3 \times 1{,}00\ m=18{,}50\ KN/m^2$$

$$S=W\times \cos^2\beta = 17{,}55\ KN/m^2$$

Para comprobar la resistencia necesaria del geotextil, han de aplicarse unos coeficientes de seguridad para el sistema y el material empleado para conocer su resistencia a largo plazo.

$$S_{geoc.\ largo\ plazo}=S_{geo.corto\ plazo}\times FS\times RF_{in}\times RF_{cr}\times RF_{cc}\times RF_{bc}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Donde

FS: Factor de seguridad; FS= 2,00

RF_{in}: Factor por intrusión; RF_{in}= 1,20

RF_{cr}: Factor por creep o fluencia; RF_{cr}= 1,25

RF_{cc}: Factor por colmatación química; RF_{cc}= 1,10

RF_{bc}: Factor por colmatación biológica; RF_{bc}=1,05

Sustituyendo los valores en la expresión anterior se obtiene

$$S_{geoc.\ largo\ plazo}=17{,}55\ kPa \times 2{,}00\times 1{,}20\times 1{,}25\times 1{,}10\times 1{,}05=60{,}81\ kPa$$

El geocompuesto seleccionado para el sellado tiene una resistencia a compresión de 700 kPa, por lo que resiste a las fuerzas de compresión a las que se ve solicitado.

2.7. DIMENSIONAMIENTO DE CAPACIDAD DE FLUJO DE GEOCOMPUESTO DRENANTE

2.7.1. Cálculo de la capacidad drenante de una capa de gravas de 25 cm de espesor

Comenzamos el cálculo de la capacidad de flujo del geocompuesto drenante calculando la capacidad drenante de la capa natural de gravas mediante la ley de Darcy.

$$Q=K\times i\times A$$

$$q=K\times i\times e$$

Donde:

Q = caudal (m^3/s)

q = caudal por unidad de longitud (m^2/sxm)

K = permeabilidad de la capa drenante (m/s)

i = gradiente hidráulico (-)

A = área (m^2)

e = espesor de la capa drenante (m)

Para el análisis de las necesidades hidráulicas mínimas exigibles para la capa de drenaje de gravas se realizará con la pendiente máxima de coronación del 4,0%.

El gradiente hidráulico se define como:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

$$i=\frac{\Delta h}{L}=\text{sen}\beta$$

Por lo tanto para una pendiente del 4,00%, resulta i= sen2,29º= 0,040

En el caso de disponer de una capa de gravas de 25 cm con una permeabilidad de k= 10^{-2} m/s, la capacidad drenante de la capa de gravas de coronación sería de:

$$q=10^{-2}\ \text{m/s}\times 0{,}040\times 0{,}25\ \text{m}=1{,}00\times 10^{-4}\ \text{m}^3/\text{m}\times\text{s}=0{,}100\ \text{l/m}\times\text{s}$$

2.7.2. Equivalencia entre la transmisividad de las capas de drenaje granulares y la transmisividad de los geodrenes

Con este dimensionamiento, el geodrén de los taludes del sellado debe tener una capacidad drenante a corto plazo de 0,100 l/mxs, para establecer una equivalencia entre la transmisividad de la capa granular de 25 cm de coronación y la de un geodrén

Pero, al emplear un geocompuesto como elemento de drenaje han de aplicarse unos coeficientes de seguridad para el sistema y el material empleado para conocer su capacidad de drenaje a largo plazo.

$$q_{\text{geoc. largo plazo}}=q_{\text{geo.corto plazo}}\times FS\times RF_{in}\times RF_{cr}\times RF_{cc}\times RF_{bc}$$

Donde

FS: Factor de seguridad; FS= 2,00

RF_{in}: Factor por intrusión; RF_{in}= 1,20

RF_{cr}: Factor por creep o fluencia; RF_{cr}= 1,25

RF_{cc}: Factor por colmatación química; RF_{cc}= 1,10

RF_{bc}: Factor por colmatación biológica; RF_{bc}=1,05

Sustituyendo los valores en la expresión anterior se obtiene

$$q_{\text{geoc. largo plazo}}=0{,}100\ \text{l/s}\times\text{m}\times 2{,}00\times 1{,}20\times 1{,}25\times 1{,}10\times 1{,}05=0{,}347\ \text{l/s}\times\text{m}$$

Para poder encontrar un geodrén que proporcione este flujo hidráulico hay que conocer la equivalencia para un gradiente hidráulico i=1, dato que los fabricantes de geodrenes proporcionan. Para conocer la equivalencia de flujos a diferentes gradientes se utiliza la fórmula experimental de Rimoldi

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

$$q_{i2}=q_{i1}\times\sqrt{\frac{i_2}{i_1}}$$

Donde

i_1= 1

i_2= sen β= sen 18,43º= 0,316, para unos taludes 1H/1V en apertura de Vaso de la Fase IV

Sustituyendo en la expresión anterior

$$q_{i2}=0{,}347\ \text{l/s}\times\text{m}\times\sqrt{\frac{1}{0{,}316}}=0{,}616\ \text{l/s}\times\text{m}$$

Se puede concluir que se tendrá que utilizar un geodrén con una capacidad de flujo por unidad de anchura de talud de Q ≥ 0,616 l/sxm para tener una capacidad de flujo equivalente a la de la capa de gravas de coronación del sellado de 0,25 m de espesor.

Este caudal se deberá garantizar para la carga de residuos en dirección normal, sobre el geodrén, que tal y como se calculó en el apartado 2.6, tiene un valor máximo de 17,55 kPa.

Por lo tanto, se exige que el geodrén tenga una capacidad de flujo de 0,616 l/sxm para una presión de 20 kPa.

Se escogerá un geodrén en los taludes del sellado con una capacidad de flujo de 0,62 l/sxm para una presión de 20 kPa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº 12.- CÁLCULO DE FIRMES Y TRÁFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº12: CÁLCULO JUSTIFICATIVO DE FIRMES Y TRÁFICO

1. OBJETIVO Y ALCANCE 2
2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 2
2.1. TRÁFICO 2
2.1.1. Viarios de accesos de camiones de residuos 2
3. ESPESOR TEÓRICO DEL FIRME 3
3.1. TIPO DE EXPLANADA 3
3.2. ESPESOR DE FIRME 4
3.2.1. Viarios de acceso de camiones de descarga de residuos 4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº13: CÁLCULO JUSTIFICATIVO DE FIRMES Y TRÁFICO

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El presente Anejo tiene por objeto la definición de las obras y materiales necesarios para la ejecución del afirmado del viario del camino perimetral de la nueva fase IV.

- Vial del camino perimetral de la fase IV: se trata de ampliar la actuación anterior con el fin de dar servicio al nuevo vaso de vertido. Puesto que es una zona en la que se prevé un tráfico importante de vehículos, ya que conectará con el nuevo vaso de vertido, se propone el asfaltado de todo este camino perimetral.

En la zona de tránsito de vehículos pesados para la descarga de residuos del vial de la fase IV, correspondiente al camino perimetral, la previsión de circulación de camiones es grande y por ello no será de aplicación la metodología del Manual de Caminos Naturales.

En esta zona de mayor tráfico será de aplicación la Norma 6.1 IC de Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras, en la cual se desarrolla el tipo necesario para diferentes tipos de explanada y tipo de tráfico.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

2.1. TRÁFICO

2.1.1. Viarios de accesos de camiones de residuos

En la zona de acceso de los camiones para la descarga de residuos, que comprende el camino perimetral del depósito, el tráfico previsto, está formado mayoritariamente por los vehículos pesados que transportan los residuos al vaso de vertido.

Estos vehículos pesados son fundamentalmente de tres tipos: camiones de transferencia de los rechazos de la propia planta de tratamiento, camiones recolectores que acceden a las instalaciones con residuos no aptos para ser tratados en ninguna de las plantas y se envían por tanto directamente a vertedero. En tercer lugar los camiones volquete que transportan el material de cubrición y sellado.

Para intentar evaluar la IMD máxima se consideran los siguientes valores puntas, estimando una cantidad de residuos hacia el vertedero, conforme al balance de masas de los últimos años de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

aproximadamente 800.000 Ton/año, con una densidad estimada de 614 kg/m³ para esta tipología de residuos, el volumen anual es de aproximadamente 1.302.931,59 m³/año por lo que el volumen diario de residuos a vertedero, es de 3.569,67 m³/día.

Por lo tanto, suponiendo un volumen medio de camiones de 12 m³, el número total de camiones diario supuesto para el dimensionamiento del tipo de firme a disponer en el camino perimetral es de 297 camiones/día.

TABLA 1A

Categorías de tráfico pesado T00 a T2

Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4000	< 4000 ≥ 2000	< 2000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1B

Categorías de tráfico pesado T3 y T4

Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 1. Clasificación de Intensidad de Tráfico según la Norma 6.1 IC de Secciones de Firme

Según la tabla anterior, la categoría de tráfico en la zona de entrada al vaso de vertido se corresponde con un **tráfico tipo T2**, con un número diario de vehículos pesados entre 200 y 800.

3. ESPESOR TEÓRICO DEL FIRME

3.1. TIPO DE EXPLANADA

Según se ha expuesto en el Anejo de Geología y Geotecnia, el material excavado clasificado como tolerable podrá utilizarse en los rellenos del camino.

En la zona comprendida entre el pK 0+000 y 0+150 de dicho camino, en donde los citados rellenos tienen suficiente altura, se realizará una mejora de explanada mediante la extensión en coronación de una capa de suelo adecuado de 60 cm de espesor, obteniéndose así una explanada mejorada tipo E-1.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En el resto de zonas, bien por no tener suficiente altura de relleno tipo tolerable o bien por discurrir en desmonte o a media ladera, el tratamiento sobre la explanada natural o el relleno realizado consistirá en la extensión en coronación de una capa de suelo adecuado de 100 cm de espesor, obteniéndose de esta forma una explanada mejorada tipo E-1.

3.2. ESPESOR DE FIRME

3.2.1. Viarios de acceso de camiones de descarga de residuos

Adoptando las medidas de protección del núcleo de los terraplenes tal y como se detalla en el apartado anterior, se obtiene una categoría de explanada tipo E1 según la clasificación de la Norma 6.1 IC de Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras.
Se prevé un tráfico diario de vehículos pesados de hasta unos 297 camiones, por lo que la categoría de tráfico según norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras, es una categoría T2 (entre 200 y 800 vehículos pesados)

Considerando este tipo de explanada E1, y para una categoría de tráfico tipo T2, se determinará el espesor mínimo de pavimento a disponer

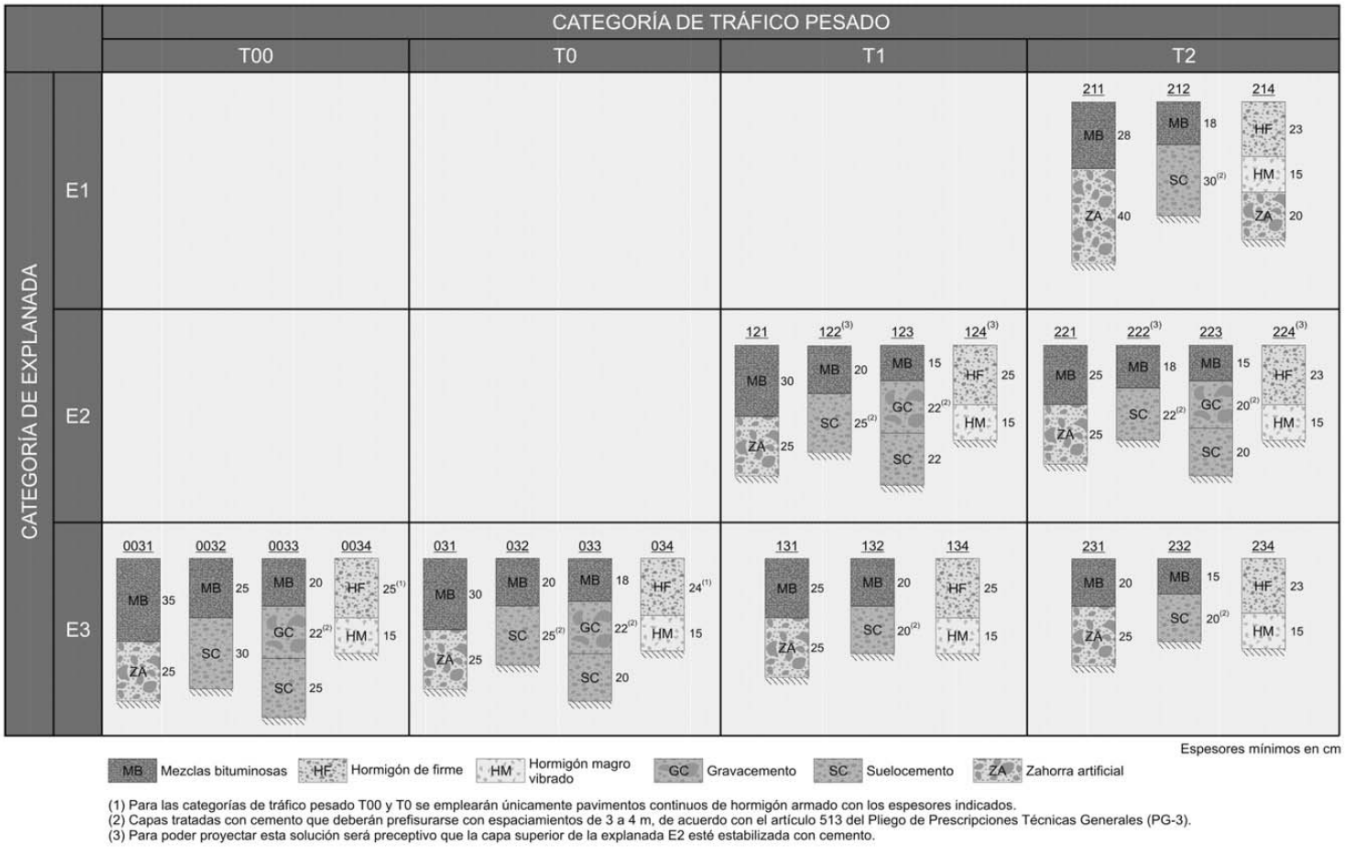


Fig.1 Catálogo de Secciones de Firme según la a Norma 6.1 IC de Secciones de Firme.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Como se aprecia en el gráfico anterior, para el tipo de explanada E1, y para un tráfico T2, en caso de disponer un pavimento de mezcla bituminosa, se deben adoptar unos espesores de firmes:

- Sección 211: 28 cm de MBC (mezclas bituminosas en caliente) sobre 40 cm de ZA (zahorra artificial).
- Sección 212: 18 cm de MBC (mezclas bituminosas en caliente) sobre 30 cm de SC (suelocemento).
- Sección 214: 23 cm de HF (hormigón de firme) sobre 15 cm de HM (hormigón magro vibrado) y éste, a su vez, sobre 20 cm de ZA (zahorra artificial).

Dado que las mezclas bituminosas en caliente (MBC) no se consideran adecuadas para el camino perimetral de un vertedero (por fatiga ante tráfico de camiones, coste y conservación), se selecciona la sección 214:

- 23 cm HF
- 15 cm HM
- 20 cm ZA

El hormigón de firmes (HF) a utilizar en capa de rodadura será un hormigón armado HP-40 (con armado longitudinal compuesto por barras Ø20mm cada 0,30 m y armado transversal compuesto por barras Ø12mm cada 0,30 m), el hormigón magro vibrado (HM) para capa intermedia será un HM-30 y la zahorra artificial (ZA) será del tipo ZA-25.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº 13.- CÁLCULO DE BARRERAS DE SEGURIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº13: ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE BARRERAS DE CONTENCIÓN

1. OBJETIVO Y ALCANCE 2
2. NORMATIVA 2
3. BARRERAS DE SEGURIDAD. CONSIDERACIONES PREVIAS. 2
4. CRITERIOS DE INSTALACIÓN SEGÚN OC 28/2009. 3
5. CRITERIOS DE ACTUACIÓN Y PROPUESTAS DE INSTALACIÓN DE BARRERA METÁLICA. 5
6. DESCRIPCIÓN DE LAS BARRERAS. 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº13: ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE BARRERAS DE CONTENCIÓN

1. OBJETIVO Y ALCANCE

En el presente Anejo se definen y justifican las barreras metálicas de contención del lateral exterior del vial perimetral de la fase IV conforme a las normativas actuales, para permitir la protección necesaria y garantizar una conducción segura de los camiones que accedan a la nueva zona de vertido proyectada.

Una parte importante de la seguridad que se le ofrece al conductor reside en las instalaciones de protección como dispositivos que, en caso de accidente, impidan al vehículo salirse de la carretera y le ayuden a reducir las consecuencias nocivas de esta situación.

En este apartado se describen y justifican los dispositivos adoptados para esta finalidad en diversas partes de la obra proyectada.

Las defensas que se ha previsto disponer en los diferentes puntos objeto de este proyecto son barreras metálicas simples tipo BMSNA4/T.

2. NORMATIVA

Las barreras de seguridad se han proyectado de acuerdo con lo previsto en las siguientes Normas:

- OC 28/2009 sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- OC 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carreteras

3. BARRERAS DE SEGURIDAD. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Las barreras de seguridad metálicas como sistemas de contención de vehículos son elementos de las carreteras cuya función es sustituir un accidente de circulación por otro de consecuencias más predecibles y menos graves, pero no evitan que el mismo se produzca, ni están exentas de algún tipo de riesgo para los ocupantes del vehículo.

Se realiza un análisis de los márgenes de la plataforma, del viario a ampliar, en el que se identificarán las zonas en las que pueda haber obstáculos, desniveles y demás elementos o situaciones de menor seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

A los efectos anteriores se considerarán tales elementos o situaciones potenciales de riesgo, al menos, los siguientes:

- Las dotaciones viales que sobresalgan del terreno, tales como báculos de iluminación, elementos de sustentación de carteles, pórticos y banderolas, postes SOS, pantallas antirruido, etc.
- Postes de señales de tráfico, otros postes, elementos o árboles, cuando tengan más de 15 cm de diámetro medio medido a 50 cm de altura desde la superficie de rodadura.
- Las carreteras o calzadas paralelas.
- Los muros, tablestacados, edificios, instalaciones, cimentaciones y elementos del drenaje superficial (arquetas, impostas, etc.) que sobresalgan del terreno más de 7cm.
- Los accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.
- Los elementos estructurales de los pasos superiores.
- Las cunetas que no sean de seguridad.
- Los desmontes cuyos taludes (H:V) sean inferiores al 3:1, si los cambios de inclinación transversal no se han redondeado, o al 2:1, si están redondeados.
- Los terraplenes de altura superior a 3 m y aquellos de altura inferior pero cuyos taludes (H:V) sean inferiores al 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han redondeado, o al 3:1, si están redondeados.

4. CRITERIOS DE INSTALACIÓN SEGÚN OC 28/2009.

La instalación de barreras de seguridad metálicas estará justificada en zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y se hayan descartado otras soluciones alternativas.

De todas las posibles situaciones contempladas en la OC 28/2009 para que pueda admitirse que el riesgo pueda ser muy grave, no se da ninguna en los tramos de carreteras objeto de este proyecto.

Se incluyen a continuación las posibles situaciones en las que puede admitirse que el riesgo de accidente es grave, según la OC 28/2009. Según la OC28/2009 los requisitos definidos para ser considerados **como accidente grave son**:

- Vp > 60 Km/h y existencia en las proximidades de:
  - Elementos en los que un choque pueda producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma (tales como pilas de pasos superiores, pórticos o banderolas de señalización, estructuras de edificios, pantallas antirruido y otros similares).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

  - Obstáculos tales que el choque de un vehículo contra ellos pueda producir daños graves en elementos estructurales de un edificio, paso superior u otra construcción.
- Vp > 80 Km/h y existencia en las proximidades de:
  - Ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m y barrancos o zanjas profundas.
  - Accesos a puentes, túneles y pasos estrechos.
- Carreteras o calzadas paralelas en el sentido opuesto de circulación, en las que la anchura de la mediana (definida según Reglamento General de Carreteras; R.D. 1812/1994), de las calzadas, o entre la calzada principal y la de servicio, sea inferior a la establecida en la tabla 1 de la citada norma o que, siendo esta distancia igual o superior a la mencionada, esté justificado específicamente.

Se incluyen a continuación las posibles situaciones en las que puede admitirse que el riesgo de accidente es normal, según la OC 28/2009. Según la OC28/2009 los requisitos definidos para ser considerados como **accidente normal** son:

- Vp > 80 Km/h y existencia en las proximidades de:
  - Obstáculos o postes de más de 15 cm de diámetro.
  - Elementos de sustentación de carteles de señalización o báculos de alumbrado no provistos de un fusible estructural que permita su fácil desprendimiento o abatimiento, o que aun estando provistos de este, su caída pueda provocar daños a terceros.
  - Muros, tablestacados, edificios, instalaciones, cimentaciones o elementos del drenaje superficial (Arquetas, impostas, etc.) que sobresalgan del terreno más de 7 centímetros.
  - Siempre que la intensidad media diaria sea superior a 1500 vehículos, los escalones y cunetas de más de 15cm de profundidad excepto las denominadas cunetas de seguridad.
  - Desmontes si el talud (H:V) es inferior a 3:1 si los cambios de inclinación no se han redondeado
  - Terraplenes si el talud (H:V) es inferior a 5:1 si los cambios de inclinación no se han redondeado
  - O en todo caso si el terraplén es de altura superior a 3 metros
- Obras de paso, cuando no se den los requisitos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave.
- Existencia en las proximidades de un muro de sostenimiento en una carretera con velocidad de proyecto Vp superior a 60 km/h y terreno accidentado o muy accidentado.
- Siempre que se justifique, en emplazamientos singulares, tales como:
  - Nudos complejos en los que resulte más probable un error por parte del conductor.
  - Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Emplazamientos con una accidentalidad anormalmente elevada.

Una vez evaluado el tipo de accidente que se puede producir se debe establecer el nivel de contención necesario, así como la elección del sistema de contención y su ubicación definitiva

5. CRITERIOS DE ACTUACIÓN Y PROPUESTAS DE INSTALACIÓN DE BARRERA METÁLICA.

Como recoge la *Orden Circular 28/2009 sobre criterios de aplicación de Barreras de seguridad Metálica,* La selección de la clase y nivel de contención de una barrera de seguridad metálica a disponer en los márgenes de la carretera se efectuará atendiendo al riesgo de accidente detectado y se seguirán los siguientes criterios:

- Donde las características del tramo en estudio determinen la existencia de un riesgo de accidente normal, las barreras de seguridad metálicas deberán ser de contención normal (nivel N2) Excepcionalmente y siempre que se justifique, podrán emplearse niveles de contención superiores al indicado.
- Donde se detecte un riesgo de accidente grave o muy grave, las barreras de seguridad metálicas deberán ser de contención alta (niveles H1, H2 y H3).
- Las barreras de seguridad metálicas podrán ser de contención muy alta (nivel H4) exclusivamente donde se determine la existencia de un riesgo de accidente muy grave y se deberán utilizar con carácter excepcional. A los efectos anteriores, el empleo de una barrera de seguridad metálica de contención muy alta requerirá autorización expresa de la Dirección General de Carreteras, que deberá solicitarse para cada obra o actuación concreta.
- Cuando otras circunstancias no derivadas de la existencia de un obstáculo o desnivel o elemento de riesgo justifiquen la instalación de barreras de seguridad metálicas, se podrán emplear dispositivos de contención normal (nivel N2).

La selección de un nivel de contención determinado deberá tener en cuenta al menos los parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y el valor de intensidad media de vehículos pesados por sentido.

En nuestro caso no existen los condicionantes para un riesgo normal, ni un riesgo grave, pero sin embargo existe un desnivel de terraplén en el lateral exterior, que supone un elemento de riesgo que justifica la instalación de barreras de seguridad metálicas que podrán ser de contención normal.

La tabla siguiente proporciona un criterio orientativo de selección para cada tipo de accidente en función de la intensidad media de vehículos pesados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

RIESGO DE ACCIDENTE(*)	CLASE DE CONTENCIÓN	INTENSIDAD MEDIA DE PESADOS POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN
MUY GRAVE	Muy alta		H3 – H2 – H1
GRAVE	Alta	IMDp ≥ 5000	H2 - H1
		400 ≤ IMDp < 5000	H1
		IMDp < 400	H1 – N2
NORMAL	Normal		H1 – N2

(*) Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 "Criterios de instalación" del Capítulo 2 "Empleo de las barreras de seguridad metálicas" de la O. C. **/2009 "Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".

Tabla 1: Selección del nivel de contención recomendado para barreras de seguridad metálicas, según el riesgo de accidente

Se prevé proteger mediante barrera simple BMSNA4/T, con una Clase y Nivel de contención Normal N2.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS BARRERAS.

Los sistemas de protección contemplados en el presente proyecto son los siguientes:

- Barrera metálica simple BMSNA4/T.
- Clase y nivel contención: N2
- Ancho de trabajo: 1,7 m <W6 < 2,1m
- Deflexión dinámica 1,6 m
- Índice de severidad: A

Los componentes fundamentales de la barrera de seguridad son:

- Banda bionda o perfil doble ondas. El perfil doble onda es el modelo "Standard" AASHOM 180-60, cuyas características geométricas se indican en los planos. Se constituyen en tramos de longitud útil standard de 4 m, se unen uno a otro mediante tornillos superpuestos en el sentido del tráfico, formando una viga continua que es la que debe, fundamentalmente, absorber la energía del choque.
- Postes de sostenimiento Son perfiles tubulares de 120 x 55 mm.
- Elementos de fijación: Los elementos de fijación están constituidos por el conjunto de tornillos, arandelas y tuercas que unen los perfiles doble onda, postes y separadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

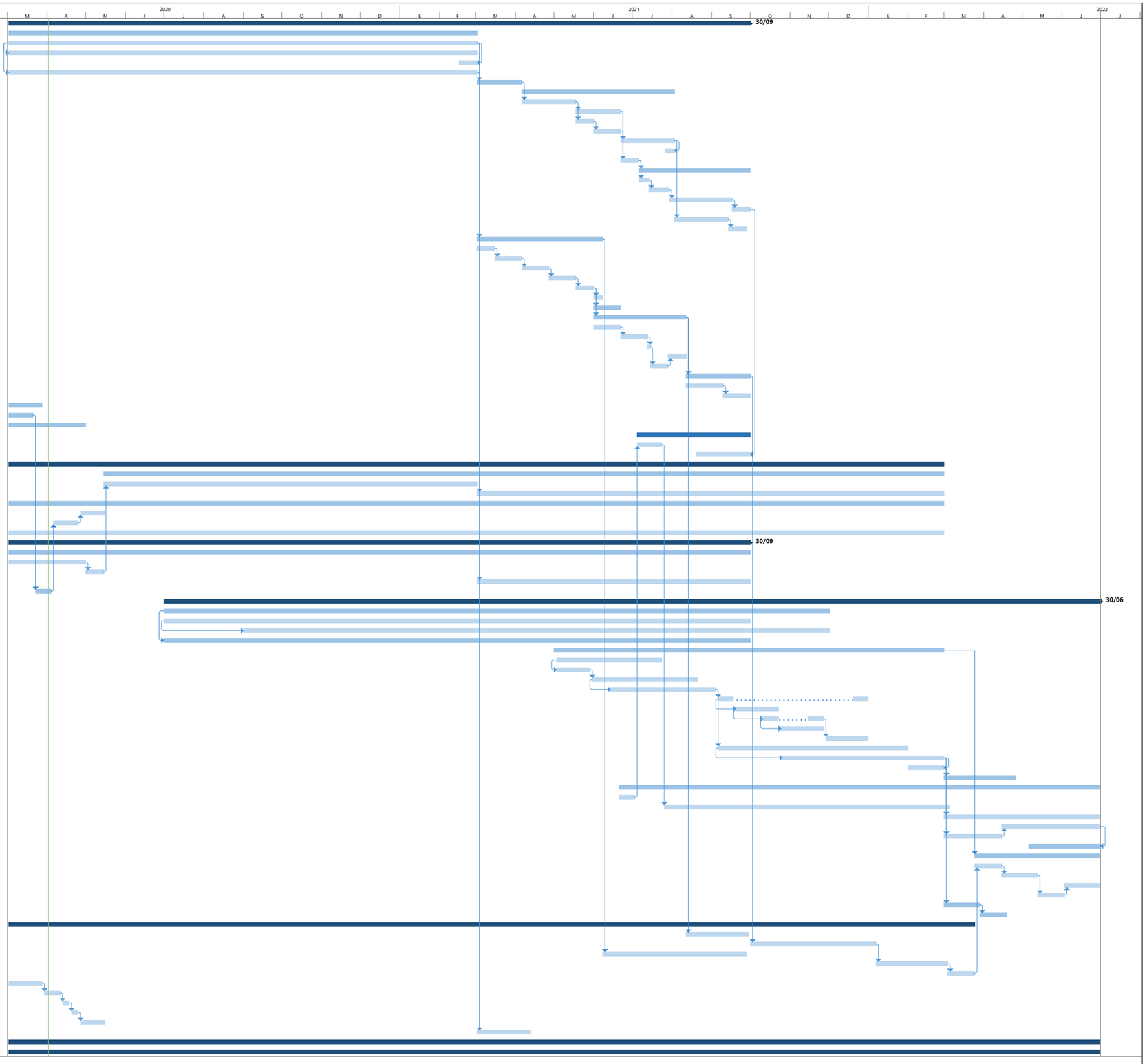
ANEJO Nº 14- PLAN DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo
1	**APERTURA FASE IV**	**414 días**	**€11.701.597,92**
2	**MOVIMIENTOS DE TIERRAS**	**261 días**	**€7.591.379,67**
3	*EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO*	*261 días*	*€4.866.858,62*
4	*TERRAPLÉN SUELO PROC DE EXCAV*	*261 días*	*€35.002,55*
5	*ZANJAS DE ANCLAJE DE GEOSINTETICOS*	*10 días*	*€9.957,42*
6	*CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA*	*261 días*	*€2.679.561,08*
7	**DRENAJE AGUAS FREÁTICAS**	**25 días**	**€250.372,53**
8	**IMPERMEABILIZACIÓN**	**85 días**	**€1.900.288,37**
9	*CAPA IMPERMEABLE ARCILLA*	*30 días*	*€562.146,20*
10	*GEOCOMPUESTO BENTONITICO 6,5 mm*	*25 días*	*€426.685,74*
11	*GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²*	*10 días*	*€96.550,46*
12	*IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.*	*15 días*	*€324.366,35*
13	*IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.*	*30 días*	*€359.595,60*
14	*LIMPIEZA Y SOLDADURA LÁMINA*	*5 días*	*€4.949,10*
15	*GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²*	*10 días*	*€125.994,92*
16	**DRENAJE DE LIXIVIADOS**	**63 días**	**€1.109.820,30**
17	*TUBERIA PEAD RANURADA 315 mm*	*6 días*	*€6.851,70*
18	*TUBERIA PEAD RANURADA 160 mm*	*12 días*	*€19.118,75*
19	*MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm*	*35 días*	*€659.056,48*
20	*GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²*	*10 días*	*€122.553,20*
21	*GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm*	*30 días*	*€254.195,76*
22	*POZO ALOMIENTO BOMBAS DE IMPULSIÓN*	*10 días*	*€48.044,41*
23	**FIRMES Y BALIZAMIENTO**	**70 días**	**€441.305,17**
24	*TERRAPLÉN C/SUELO ADECUADO*	*10 días*	*€44.990,21*
25	*ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO*	*15 días*	*€32.538,96*
26	*HORMIGÓN MAGRO EN BASE*	*15 días*	*€126.759,14*
27	*HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS*	*15 días*	*€211.052,60*
28	*TERRAPLÉN SUELO PROC DE EXCAV*	*10 días*	*€5.606,11*
29	*BARRERAS DE PROTECCION*	*5 días*	*€20.358,15*
30	**DRENAJE SUPERFICIAL**	**15 días**	**€85.097,64**
31	**IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**	**52 días**	**€96.446,79**
32	*CANALIZACIÓN Y ARQUETAS PARA TUBERÍAS*	*15 días*	*€27.476,34*
33	*COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.*	*15 días*	*€44.005,50*
34	*TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.*	*2 días*	*€371,39*
35	*VALVULERÍA Y EQUIPOS DE IMPULSIÓN*	*10 días*	*€18.291,33*
36	*OBRA CIVIL Y EQUIPOS ACCESORIOS*	*10 días*	*€6.302,23*
37	**ALIMENTACIÓN ELECTRICA**	**36 días**	**€122.064,52**
38	*OBRA CIVIL RED ELECTRICA*	*21 días*	*€17.372,95*
39	*RED ELECTRICA DE BAJA TENSION*	*15 días*	*€104.691,57*
40	**PIEZOMETROS**	**20 días**	**€14.111,36**
41	**CERRAMIENTO**	**15 días**	**€14.425,00**
42	**SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO**	**44 días**	**€12.004,29**
43	**INSTALACIONES DESGASIFICACIÓN**	**64 días**	**€64.282,28**
44	*PERFORACIÓN POZOS DE DESGASIFICACIÓN TALUDES FASE III*	*15 días*	*€41.157,50*
45	*TUBERÍA FILTRO PARA INICIO DE POZO EN FASE IV*	*30 días*	*€23.124,78*
46	**ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA**	**521 días**	**€2.229.906,05**
47	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**467 días**	**€1.919.153,15**
48	*EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV*	*207 días*	*€927.539,24*
49	*CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA*	*260 días*	*€991.613,91*
50	**ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS**	**521 días**	**€310.752,90**
51	*GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²*	*15 días*	*€141.778,82*
52	*CERRAMIENTO*	*15 días*	*€23.543,32*
53	*CORRECCIONES MEDIOAMBIENTALES*	*521 días*	*€145.430,76*
54	**ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR**	**414 días**	**€897.580,30**
55	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**414 días**	**€882.704,10**
56	*TERRAPLÉN SUELO PROC DE EXCAV*	*44 días*	*€679.422,00*
57	*ACOPIO DE TIERRAS DE EXPLOTACIÓN*	*10 días*	*€85.279,32*
58	*CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA*	*153 días*	*€118.002,78*
59	**CERRAMIENTO**	**10 días**	**€14.876,20**
60	**SELLADO FASE III**	**522 días**	**€15.480.286,72**
61	**REPERFILADO Y COBERTURA DE RESIDUOS**	**371 días**	**€1.009.021,00**
62	*PERFILADO TALUDES, BERMAS Y CORONACIÓN*	*327 días*	*€314.080,80*
63	*EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV*	*327 días*	*€694.940,20*
64	**ENCAUZAMIENTO DE LIXIVIADOS**	**327 días**	**€597.086,50**
65	**CAPAS DE SELLADO**	**216 días**	**€10.097.156,98**
66	*GEOCOMPUESTO DRENANTE DRENAJE DE GASES*	*60 días*	*€1.942.886,40*
67	*LIMPIEZA Y SOLDADURA LÁMINA*	*20 días*	*€51.267,60*
68	*IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.*	*60 días*	*€2.850.278,40*
69	*GEOCOMPUESTO DRENANTE DRENAJE DE ESCORRENTÍAS*	*60 días*	*€1.942.886,40*
70	*GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²*	*20 días*	*€200.568,72*
71	*MATERIAL GRANULAR DRENAJE GASES*	*25 días*	*€587.519,60*
72	*GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²*	*20 días*	*€344.880,36*
73	*IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.*	*25 días*	*€595.591,26*
74	*MATERIAL GRANULAR DRENAJE ESCORRENTÍAS*	*25 días*	*€587.519,59*
75	*EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV*	*106 días*	*€281.364,05*
76	*TERRAPLÉN TERR. EXCAVAC C/MAT.ORGANICA*	*90 días*	*€653.881,14*
77	*ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO*	*20 días*	*€58.513,46*
78	**RED DE ESCORRENTÍAS SUPERFICIALES**	**40 días**	**€199.630,21**
79	**RED DE DESGASIFICACIÓN**	**269 días**	**€2.918.354,32**
80	*CAMPAÑA GEOFÍSICA*	*10 días*	*€6.516,71*
81	*EJECUCIÓN DE POZOS DE DESGASIFICACIÓN*	*160 días*	*€1.385.353,30*
82	*TUBERÍA GAS PE SDR 17,6 BIOGÁS*	*88 días*	*€1.335.805,80*
83	*ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDIDA*	*55 días*	*€122.360,07*
84	*OBRA CIVIL COMPLEMENTARIA ERM'S*	*33 días*	*€68.318,44*
85	**CENTRAL DE EXTRACCIÓN Y COMBUSTIÓN**	**40 días**	**€416.291,55**
86	**ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA**	**70 días**	**€51.336,42**
87	*CENTRO DE TRANSFORMACION Y TRANSFORMADOR 100 KVA*	*15 días*	*€12.626,22*
88	*OBRA CIVIL RED ELECTRICA*	*20 días*	*€4.274,98*
89	*RED ELECTRICA DE BAJA TENSION*	*20 días*	*€15.131,18*
90	*RED ELECTRICA DE MEDIA TENSIÓN*	*15 días*	*€19.304,04*
91	**REVEGETACIÓN**	**20 días**	**€188.769,96**
92	**CONTROL TOPOGRÁFICO**	**15 días**	**€2.639,78**
93	**ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS**	**539 días**	**€1.704.403,84**
94	*MEJORA INSTALACIONES BOMBEO LIXIVIADOS*	*35 días*	*€38.193,79*
95	*MEJORA INSTALACIONES SUMINISTRO ELECTRICO*	*70 días*	*€806.533,92*
96	*REPOSICIÓN PAVIMENTO VIAL PERIMETRAL FASE III*	*80 días*	*€522.649,40*
97	*REPOSICIÓN ALUMBRADO VIAL FASE I Y II*	*40 días*	*€166.319,84*
98	*GRUPO ELECTRÓGENO*	*15 días*	*€30.405,69*
99	*ADECUACCION DE CARRETERA DE ACCESO*	*20 días*	*€7.970,72*
100	*ENLACES DE ENTRONQUE OFICINAS*	*10 días*	*€3.393,85*
101	*ENLACES MAQUINARIAS NAVE TALLER*	*5 días*	*€7.195,59*
102	*SISTEMA CANALES DE PLUVIALES*	*5 días*	*€73.584,82*
103	*DESPLAZAMIENTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN*	*15 días*	*€11.967,47*
104	*PLANTACIÓN FRENTAL PERIMETRAL*	*30 días*	*€36.188,75*
105	**SEGURIDAD Y SALUD**	**609 días**	**€123.789,13**
106	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**609 días**	**€1.742.272,83**



Tarea · Hito · Resumen del proyecto · Hito inactivo · Tarea manual · Informe de resumen manual · solo el comienzo · Tareas externas · Fecha límite · Progreso manual
División · Resumen · Tarea inactiva · Resumen inactivo · solo duración · Resumen manual · solo fin · Hito externo · Progreso

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº 15.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
O01OA010	h.	Encargado	16,22 €
O01OA020	h	Capataz	16,00 €
O01OA030	h	Oficial primera	15,79 €
O01OA040	h.	Oficial segunda	15,57 €
O01OA050	h	Ayudante	15,37 €
O01OA060	h	Peón especializado	15,16 €
O01OA070	h	Peón ordinario	14,96 €
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	17,94 €
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	17,45 €
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	17,94 €
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	17,45 €
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	15,79 €
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	15,37 €
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79 €
O01OB180	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57 €
O01OB200	h	Oficial 1ª electricista	17,94 €
O01OB210	h	Oficial 2ª electricista	17,69 €
O01OB220	h	Ayudante electricista	17,45 €
O01OB221	h.	Peón electricista	15,97 €
O01OB230	h.	Peón electricista	17,22 €
O01OB240	h.	Ayudante pintura	15,37 €
O01OB270	h.	Oficial 1ª jardinería	15,79 €
O01OB280	h.	Peón jardinería	15,16 €
O01OB800	h.	Oficial 1ª soldador	15,79 €
O01OB810	h.	Ayudante soldador	15,37 €
O01OB980	h	Oficial primera desgasificación	15,79 €
O01OB990	h	Ayudante desgasificación	15,37 €
O01OC270	h.	Arqueólogo	30,39 €
O01OC440	h.	Ingeniero cualificado en auscultación	17,12 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,88 €
M02FK005	h.	Retro-Pala excavadora	33,24 €
M02GE010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75 €
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42 €
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,07 €
M05EC030	h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	68,00 €
M05EN010	h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	44,10 €
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,77 €
M05EN030	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63 €
M05EN050	h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	67,31 €
M05PN010	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98 €
M05PN015	h	Pala carga neumáticos 102 CV/1,7m3	26,82 €
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	51,08 €
M05PN110	h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60 €
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64 €
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,20 €
M05RN031	h	Retroexcavadora neumáticos 70 CV 0,07-0,34 m³	27,04 €
M05RN065	h	Retro-pala excavadora	29,25 €
M06AH0450	h	Equipo de perforación helicoildal D=450-650 mm	83,50 €
M06AR030	h	Equipo perforación rotopercusión D=260 mm.	170,00 €
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,40 €
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,55 €
M06MR240	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	12,70 €
M07AC010	h.	Dumper convencional 1.500 kg.	3,38 €
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,00 €
M07CB014	h	Camión <10 t 8 m³	12,79 €
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12 €
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	46,00 €
M07E050	h.	Unidad extravial acarreo 50 t.	85,00 €
M07N031	m3	Canon suelo adecuado préstamo	1,24 €
M07ZCSDX450	ud	Transporte equipo mecánico perforación	4.775,00 €
M08B020	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,51 €
M08CA011	h	Camión cisterna/agua 140 CV	14,78 €
M08CA110	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00 €
M08EP010	h.	Pav.encofrad.desliz. s/cadenas 300CV/12m	350,85 €
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83 €
M08NM020	h	Motoniveladora de 200 CV	58,00 €
M08RB020	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76 €
M08RI020	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,76 €
M08RN040	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32 €
M08RV020	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	52,28 €
M08RV050	h	Compactador neumát.autp.100 CV	25,71 €
M10MH010	h.	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	38,50 €
M10PT010	h.	Tractor agríco.60 CV arado/vert.	26,00 €
M10PT0565	h	Tractor s/orugas con bulldozer y ripper de 280 CV	58,79 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M11HC020	h.	Equipo cortajuntas losas	11,38 €
M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,75 €
M11HV120	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	3,49 €
M11SA010	h.	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,56 €
M11SH010	h.	Hincadora de postes	29,24 €
M11SP010	h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	30,12 €
M12O010	h.	Equipo oxicorte	5,20 €
M13EC015	m.	Encof. cartón espiral pilar cir. D 250, <4m.	7,31 €
M13EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,60 €
M13EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,29 €
M13EM020	m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,22 €
M13EM030	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19 €
M13O060	h	Compactador manual	5,71 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

MATERIALES

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P01AA0150	m3	Arcilla permeabilidad K=0,5x10-9 m/s	13,00 €
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm	8,83 €
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	14,56 €
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	4,00 €
P01AG020	t	Garbancillo 4/20 mm.	19,72 €
P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	16,35 €
P01AG0601	t.	Gravilla 40/70 mm.	16,64 €
P01AG140408	m3	Grava silicea selecc.de río 40/80 mm.	17,80 €
P01AG140408C	m3	Grava de cantera 40/80 mm.	17,50 €
P01AG140408R	m3	Grava árido reciclado 40/80 mm	16,50 €
P01AG19035	m3	Morro caliizo 350 mm.	18,00 €
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	100,64 €
P01CC080	t.	Cemento CEM I 42,5 R/SR granel	160,00 €
P01DC010	l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,48 €
P01DW050	m3	Agua	0,61 €
P01DW090	ud	Pequeño material	1,25 €
P01EB010	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	151,80 €
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	247,91 €
P01HD610QC	m3	Hormigón HP-40 ambiente Qc s/hormig.planta	96,50 €
P01PL150	kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,29 €
P01UC030	kg	Puntas 20x100	6,76 €
P01UG270	ud	Anclaje mecánico Hilti HSL-3 M16/25	14,99 €
P01UT055	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,25 €
P02CVW010	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,74 €
P02ECF120	ud	Rejilla plana fundición 140x90	51,44 €
P02EU220	m.	Bajante B-2 pref. 700x410x230-180	33,04 €
P02RPD060	m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=160mm	4,18 €
P02RPD070	m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=250mm	28,73 €
P02RPD073	m	Tubo PVC liso gris SN2 D=140 mm	3,50 €
P02RPD074	m	Tubo PVC ranurado 360º gris SN2 D=140 mm	3,55 €
P02RPD090	m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=315mm	25,70 €
P02RPD100	m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=400mm	42,06 €
P02THA445	m.	Tubo HA j.machihembrada D=800mm	30,80 €
P02THM080	m.	Tubo HM j.machihembrada D=1000mm	43,73 €
P02THM160	m.	Tubo HM SR j.machihembrada D=800mm	37,79 €
P02TO100	m.	T.polipropileno corr.dob.capa SN16 D=1200	478,15 €
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,29 €
P03AA4P	ud	Placa de Anclaje y 4 Pernos M22x700	32,66 €
P03AC090	kg	Acero corrugado B 400 S	0,60 €
P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S	0,62 €
P03ALP010	kg	Acero laminado S 275JR	0,90 €
P05CGP010	m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	11,15 €
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	0,19 €
P06BG060	m2	Fieltro geotextil Danofelt PY-200 gr/m2	0,87 €
P06BG06301	m2	Geotextil Fibra larga de 500 gr/m2	1,41 €
P06BG06303	m2	Geocompuesto drenante e= 5 mm	2,40 €
P06BG1150	m2	Geotextil Fibra larga de 150 gr/m2	0,62 €
P06BG1200	m2	Geotextil Fibra larga de 200 gr/m2	1,14 €
P06BG1225	m2	Geotextil Fibra larga de 300 gr/m2	1,14 €
P06BI020	kg	Imprim.asfáltica Curidán	1,74 €
P06BS160	m2	Lám. Esterdan 48 P elast	10,64 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01 Fecha: 06/04/2020
VISADO

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P06SB18502	m2	Lámina de Bentonita	4,74 €
P06SB185GM3	m3	Bentonita activada en granulos k=10-9 m/s	367,50 €
P06SBBSB010	ud	Babero PEAD250 soldado a lámina	212,50 €
P06SL180	m2	Lámina plástico	0,16 €
P06SL18501	m2	Lámina PEAD texturizada e=2mm	4,30 €
P06SL18502	m2	Lámina PEAD lisa e=2mm	3,89 €
P06WW070	m2	Producto filmógeno	0,33 €
P08XBH0751	m.	Bord.ho.bicap.gris 13-15x20	4,17 €
P13CC010	m2	Cancela tubos ac.lamin.frío	63,05 €
P13TP020	kg	Palastro 15 mm.	0,52 €
P13TP0201	kg	Palastro	0,52 €
P13VP120	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	11,03 €
P13VP130	ud	Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio	8,51 €
P13VP140	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	10,28 €
P13VP150	ud	Poste galv. D=48 h=2 m.tornapunta	8,05 €
P13VS020	m2	Malla S/T galv.cal. 50/14 STD	1,42 €
P15AD010	m.	Cable RZ1MZ1-k 0,6/1kV 6mm2 Cu	1,44 €
P15AE006	m	Conductor RV-K 0.6/1KV 3x2,5 Cu	0,92 €
P15AE007	m	Cable Cu RZ1-K 0,6/1 kV 4x2.5+TTx2.5mm²	1,81 €
P15AF060	ud	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,98 €
P15AF075	ud	Tubo rígido PVC D=160 mm.	9,38 €
P15AH010	ud	Cinta de señalizacion de conductos electricos	0,22 €
P15AL003	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x16	1,30 €
P15AL005	m	Cable Al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x25	1,72 €
P15AL007	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x35	2,18 €
P15AL010	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x50	3,29 €
P15AL020	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x95	4,83 €
P15AL030	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x150	7,04 €
P15AL033	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x185	8,24 €
P15AL230	m	Cable Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 240	24,58 €
P15APC40	m	Tubo curvable diametro 200 mm	6,73 €
P15BA100	ud	Caseta C.T. 1 Transf. 3280x2380	7.496,67 €
P15BC015	ud	Transformador trifásico 25 kVA	2.833,53 €
P15BC040	ud	Transf.baño aceite 100 KVA-20kV	3.907,88 €
P15BC300	ud	Puent.conex.1x50 mm2 Al 12/20kV	729,40 €
P15BC310	ud	Terminales enchufables	202,62 €
P15CGMP	ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de pr	110,00 €
P15CGP160	ud	Caja general de protección	124,44 €
P15EA010	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03 €
P15EB010	m	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	7,22 €
P15EB020	m	Conductor desnudo de 50 mm²	3,74 €
P15ED010	ud	Soldadura aluminotermica	3,43 €
P15F040	ud	Tapa fundicion 400x400 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	55,00 €
P15F080	ud	Tapa fundicion 800x800 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	67,00 €
P15FB010	ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	30,88 €
P15FB080	ud	Arm.puerta 1000x800x250	393,01 €
P15FB120	ud	Módulo medida 1 cont.trif. Ac+R.	489,21 €
P15FD010	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	114,71 €
P15FD070	ud	Interr.auto.difer. 4x25 A 30mA	209,12 €
P15FE050	ud	PIA 2x10 A.	38,13 €
P15FE200	ud	PIA 4x25 A.	96,47 €
P15FE210	ud	PIA 4x32 A.	101,50 €
P15FE330	ud	Contactor tetrapolar 40 A.	88,81 €
P15JA025	ud	Grupo Electrogeno FPT 160 KVA	28.474,35 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P15TCU5	m	Cable RZ1-K (AS) 0,6/1KV 5x1	1,05 €
P15TT420	m	Tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE)	8,94 €
P16AF004	ud	Báculo galv. pint. h=6m. b=1,5	534,00 €
P16AF010	ud	Caja fusibles 1465-2	15,93 €
P16AF011	ud	Fusible C-20 6 A	0,65 €
P16AG010	ud	Célula fotoeléctrica	59,66 €
P16AG020	ud	Reloj normalizado	103,91 €
P16BC010LED	ud	Lumi.indus.descarga LED 100 W.	110,00 €
P16BC051	ud	Luminaria METROPOLI EP S2 LED 55W 500 mA NW reg DN con LM	405,33 €
P16CG030LED	ud	Lámp. LED 100 W.	5,00 €
P19TPA0551	m.	Tubería PE 80 D=90 mm.SDR-17,6	8,50 €
P19TPA110	m.	Tubería PE 80 D=200 mm.SDR-17,6	31,90 €
P19TPA130	m.	Tubería PE 80 D=250 mm.SDR-17,6	41,08 €
P25FI010	l.	P. mineral inorg. máx adh. Restasil col.	11,35 €
P25OU080	l.	Minio electrolítico	11,39 €
P25OZ030	l.	P. silic. prep. sop. miner. Restasil Primer	6,24 €
P25WW220	ud	Pequeño material	1,00 €
P26PPC010	ud	Codo electros. PE-ad 45º D=63mm	32,41 €
P26PPC105	ud	Codo electros. PE-ad 45º D=90mm	32,41 €
P26PPC190	ud	Codo electros. PE-ad 90º D=63mm	29,90 €
P26PPC195	ud	Codo electros. PE-ad 90º D=90mm	29,90 €
P26PPP160	ud	Tapón electrosoldable PE-ad DN=250mm	93,38 €
P26PPR009G	ud	Manguito PE-ad DN=90mm	5,50 €
P26Q140	ud	Rgtro.acomet.acera fund.60x120 cm	118,70 €
P26TPA350F	m.	Tub.flexible polietileno DN=63mm.	3,77 €
P26TPA370F	m.	Tub.flexible polietileno DN=90mm.	7,50 €
P26TPA705	m.	Tub.polietileno a.d. PE100 PN16 DN=90mm.	8,84 €
P26TPA710	m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=110mm.	8,58 €
P26UUB030	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=60mm	31,48 €
P26UUB050	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	49,47 €
P26UUB100	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=300mm	211,38 €
P26UUG060	ud	Goma plana D=60 mm.	0,65 €
P26UUG080	ud	Goma plana D=80 mm.	1,12 €
P26UUG100	ud	Goma plana D=100 mm.	1,56 €
P26UUG300	ud	Goma plana D=300 mm.	4,30 €
P26UUL200	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=60mm	25,57 €
P26UUL210	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	15,85 €
P26UUL220	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	28,23 €
P26UUL260	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=250mm	104,42 €
P26UUL270	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=300mm	126,17 €
P26VE100	ud	Válvula esfera metal D=1/2"	3,68 €
P26VE101	ud	Válvula esfera metal D=3/4"	5,78 €
P26VIC0200	ud	Valvula de interceptacion d=200 mm	495,11 €
P26VIC0300	ud	Valvula de interceptacion d=300 mm	929,50 €
P26VM040	ud	Válv.marip.palan.c/elás.D=65 mm	80,00 €
P26VM041	ud	Válv.marip.palan.c/elás.D=80 mm	71,75 €
P26VM042	ud	Válv.marip.palan.c/elás.D=100mm	89,94 €
P26VRG0090	ud	Valvula de regulacion d=90 mm	75,75 €
P26VRG0200	ud	Valvula de regulacion d=200 mm	495,11 €
P26VT261	ud	Válv. retenc.bola PN-16 D=65 mm	271,63 €
P26VT263	ud	Válv. reten.bola PN-16 D=100 mm	299,70 €
P26VT268	ud	Válv. reten.bola PN-16 D=300 mm	1.145,45 €
P27EC010	m.	Barrera seguridad doble onda galv.	24,64 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P27EC021	ud	Poste metálico C-120 de 1500mm.	23,25 €
P27EC030	ud	Cola de pez barrera seguridad	20,93 €
P27EC040	ud	Separador barrera seguridad	7,30 €
P27EC050	ud	Captafaro 2 caras barrera seguridad	1,82 €
P27EC060	ud	Juego tornillería barrera	6,91 €
P27EC080	ud	Placa anclaje p/barrera seguridad	2,34 €
P27EH011	kg	Pintura acrílica base disolvente	1,49 €
P27EH012	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,50 €
P27EH014	kg	Pintura termoplástica en frio	1,92 €
P27EH040	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,92 €
P27EH070	ud	Pastilla sonoplac (10X5x1) cm	0,75 €
P28DA100	m3	Materia orgánica seleccionada	6,60 €
P28DA130	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65 €
P28EA1891	ud	Cupressus sempervirens 1-1,25 m.	3,05 €
P28EA3101	ud	Pinus halepensis 1,5-2 m. cont.	5,09 €
P28EC3611	ud	Prunus dulcis 1,5/2 m	11,00 €
P28EF2261	ud	Tamarix gallica 1,5/2 m. cont	3,26 €
P28MP0550AC	kg	Semilla Agropyrum cristatum	7,35 €
P28MP0550AD	kg	Semilla Agropyrum desertorum	9,35 €
P28MP0550LR	kg	Semilla Lolium rigidum	4,25 €
P28MP0550MA	kg	Semilla Melilotus alba	9,35 €
P28MP0550MO	kg	Semilla Melilotus offinicalis	5,70 €
P28MP0550MS	kg	Semilla Medicago sativa	6,75 €
P29SVX010GF	ud	Jornada de campaña geofísica	700,00 €
P30CD010	ud	Calderín de descarga DN800 con bomba ATEX	4.348,26 €
P30ERMCD010	ud	Calderín de purga de condensado	210,00 €
P30ERMD9010	ud	Depósito de purga de condensado	1.123,00 €
P30ERMXP010	ud	Caldereria, soportes y estructura metalica	1.250,00 €
P30SA004D05	ud	Proyecto electrico y legalizacion de la instalacion en Industria	1.000,00 €
P30SA005D15	ud	Central extrac.comb. biogas 1500 Nm3/h	186.304,53 €
P30SA005MP	ud	Montaje y pruebas de la antorcha	3.500,00 €
P30SA005TP	ud	Transporte de la antorcha	3.200,00 €
P31CR030	m2	Red seguridad poliamida 10x10 cm.	1,25 €
P31SB010	m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03 €
P35ABSAISI80E	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Impeller	1.036,22 €
P35ABSAISW80E	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Wear plate	962,82 €
P35ABSAS0641D	ud	Bomba de aguas residuales 3 kW	1.264,00 €
P35ABSBS0641D	ud	Base soporte transportable	123,20 €
P35ABSBS80E	ud	Base soporte transportable	120,00 €
P35ABSBSH80E	ud	Base soporte instalación horizontal	81,60 €
P35ABSCD0641D	ud	Codo colete manguera 90º DN-65	84,80 €
P35ABSCD80E	ud	Codo colete manguera 90º DN-80	85,60 €
P35ABSCE0641D	ud	Extra cable eléctrico 10 m para AS	244,00 €
P35ABSCE80E	ud	Extra cable eléctrico 10 m para XFP	387,50 €
P35ABSEX0641D	ud	Pack Epoxy 400 micras para AS	55,00 €
P35ABSEX80E	ud	Pack Epoxy 400 micras para XFP	80,42 €
P35ABSPC0641D	ud	Protección catódica AS	40,00 €
P35ABSPC80E	ud	Protección catódica ánodo de zonc	128,00 €
P35ABSXFP80E	ud	Bomba de aguas residuales 11 kW	3.176,00 €
P35BVP741200	ud	Clapeta plástica con bridas 1200 mm	817,20 €
P35SZSOP300	ud	Zocalo y tubos guia tuberías sumergibles	1.275,00 €
P35VCFP301W	ud	Bomba de aguas de lluvia 75 kW	26.350,00 €
P35VCABK051	ud	Polipasto electrico 500 kg	3.381,00 €
P35VCTOM10	ud	Tomacorrientes del monocarril	437,00 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
PCGMABSAS0641	ud	Cuadro eléctrico ABS 1 bomba 5,5 KW	572,00 €
PCGMABSXFP810	ud	Cuadro eléctrico ABS 1 bomba 11 KW	1.301,00 €
PCGMABSXFP811	ud	Cuadro eléctrico bombas 11 KW	1.301,00 €
PEGALCT	ud	Equipo de iluminación del edificio	254,00 €
PEGCABLEMTP	m	Cables MT 12/20 kv HEPRZ1	27,56 €
PEGCUAD	ud	Accesorios de conexión	2.600,00 €
PEGPMET	ud	Protección metálica	105,00 €
PEGPMTRM	ud	Terminaciones de 24 kv enchufable	54,67 €
PG24365	ud	iC60N 4P 10A	108,55 €
PG24366	ud	iC60N 4P 40A	136,70 €
PG2KS040	ud	Interruptor de nivel con dos boyas KS	168,00 €
PGAYUDAALB	ud	Ayudas de albañileria	62,56 €
PGBANQUET24KV	ud	Banqueta aislante de 24 KV	68,56 €
PGDECAPLAN110	m	Tubo Decaplast 450-N Ø110 mm.	5,35 €
PGDECAPLAN160	m	Tubo Decaplast 450-N Ø160 mm.	8,03 €
PGDECAPLAN200	m	Tubo Decaplast 450-N Ø200 mm.	14,33 €
PGEXTINTOR5KG	ud	Extintor de polvo ABC 89B de 6 Kg.	60,36 €
PGHIMZOCALOH	ud	Zocalo de hormigon de 300 mm de altura	38,88 €
PGHIPLAZ1053	ud	Armario PLAZ-1053TR	561,00 €
PGHORNACCGD	ud	Hornacina para CGD con puerta metalica ik-10	246,90 €
PGPASAT-ENCH	ud	Conjunto de pasatapas enchufables	500,00 €
PGPLACA5REGOR	ud	Placa de "Cinco Reglas de Oro"	5,59 €
PGPLACAPAUXIL	ud	Placa de "Primeros Auxilios"	9,12 €
PGPLACPELIGMU	ud	Placa de "Peligro de Muerte"	3,25 €
PGUANTES24KV	ud	Par de guantes aislantes de 24 KV	58,96 €
PSCH15261	ud	ID 2P 40A 30mA 220V	26,83 €
PSCH23038	ud	Vigi C60 AC 4P 300mA	202,80 €
PSCH24365	ud	C60N C 4P 25A	46,14 €
PSCH26533	ud	Vigi C60 4P 25A 300mA Clase AC	67,48 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRECIOS AUXILIARES

A02A080	**m3**	**Mortero Cemento M-5**			
		Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.			
O01OA070	1,700	h	Peón ordinario	14,96	25,43
P01CC020	0,270	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	100,64	27,17
P01AA020	1,090	m3	Arena de río 0/6 mm	8,83	9,62
P01DW050	0,255	m3	Agua	0,61	0,16
M03HH020	0,400	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42	0,97
			TOTAL PARTIDA		**63,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

A03H3020IVQC	**m3**	**Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc**			
		Metro cúbico de hormigón de Fck 30 N/mm2 con cemento II/A-P 42,5 R a granel, arena de río y árido rodado, Tmax 20 mm, con hormigonera de 250 l, para vibrar y consistencia plástica			
O01OA070	0,750	h	Peón ordinario	14,96	11,22
P01CC080	0,300	t.	Cemento CEM I 42,5 R/SR granel	160,00	48,00
P01AA030	1,260	t.	Arena de río 0/6 mm.	14,56	18,35
P01AG020	0,840	t	Garbancillo 4/20 mm.	19,72	16,56
P01DW050	0,180	m3	Agua	0,61	0,11
M03HH030	0,500	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,07	1,04
			TOTAL PARTIDA		**95,28 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

A03HL150	**m3**	**Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I**			
		Metro cúbico de hormigón de Fck 15 N/mm2 con cemento II/A-P 42,5 SR/R a granel, arena de río y árido rodado, Tmax 20 mm, con hormigonera de 250 l, para vibrar y consistencia plástica			
O01OA070	0,750	h	Peón ordinario	14,96	11,22
P01CC080	0,300	t.	Cemento CEM I 42,5 R/SR granel	160,00	48,00
P01AA020	1,010	m3	Arena de río 0/6 mm	8,83	8,92
P01AG020	0,840	t	Garbancillo 4/20 mm.	19,72	16,56
P01DW050	0,180	m3	Agua	0,61	0,11
M03HH030	0,500	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,07	1,04
			TOTAL PARTIDA		**85,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

O01OA090	**h**	**Cuadrilla A**		
O01OA030	1,000 h	Oficial primera	15,79	15,79
O01OA050	1,000 h	Ayudante	15,37	15,37
O01OA070	0,500 h	Peón ordinario	14,96	7,48
		TOTAL PARTIDA		**38,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

O01OA130	**h.**	**Cuadrilla E**		
O01OA030	1,000 h	Oficial primera	15,79	15,79
O01OA070	1,000 h	Peón ordinario	14,96	14,96
		TOTAL PARTIDA		**30,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

O01OA140	**h.**	**Cuadrilla F**		
O01OA040	1,000 h.	Oficial segunda	15,57	15,57
O01OA070	1,000 h	Peón ordinario	14,96	14,96
		TOTAL PARTIDA		**30,53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRECIOS DESCOMPUESTOS

E02CA0111 **m** **EXCAV MEDIOS MANUALES LIMPIEZA LÁMINA**

Excavación de profundidad variable en perímetro de vertedero, por medios manuales para localización de lámina de impermeabilización, incluso limpieza y despeje de franja de una anchura mínima de 3,00 m, para poder realizar la soldadura de la lámina.

O01OA070	0,750	h	Peón ordinario	14,96	11,22
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	11,20	0,67
			Mano de obra.....		11,22
			Costes indirectos		0,67
			TOTAL PARTIDA		**11,89 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

E05AA0252514 **ud** **PLAC.ANCLAJ.S-275 25x25x1,4cm**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 25x25x1,4 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm. de diámetro y 25 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.

O01OB130	0,400	h.	Oficial 1ª cerrajero	15,79	6,32
O01OB140	0,400	h.	Ayudante cerrajero	15,37	6,15
P13TP020	6,900	kg	Palastro 15 mm.	0,52	3,59
P03AC090	0,616	kg	Acero corrugado B 400 S	0,60	0,37
P01DW090	0,120	ud	Pequeño material	1,25	0,15
M12O010	0,050	h.	Equipo oxicorte	5,20	0,26
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	16,80	1,01
			Mano de obra.....		12,47
			Materiales.....		4,11
			Maquinaria.....		0,26
			Costes indirectos		1,01
			TOTAL PARTIDA		**17,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

E05AA0501 **ud** **PLAC.ANCLAJ.S-275 300x300x15mm**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15mm. con anclajes HILTI en losa existente, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.

O01OB130	0,420	h.	Oficial 1ª cerrajero	15,79	6,63
O01OB140	0,420	h.	Ayudante cerrajero	15,37	6,46
P13TP0201	10,600	kg	Palastro	0,52	5,51
P01DW090	0,120	ud	Pequeño material	1,25	0,15
M12O010	0,050	h.	Equipo oxicorte	5,20	0,26
P01UG270	4,000	ud	Anclaje mecánico Hilti HSL-3 M16/25	14,99	59,96
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	79,00	4,74
			Mano de obra.....		13,09
			Materiales.....		65,62
			Maquinaria.....		0,26
			Costes indirectos		4,74
			TOTAL PARTIDA		**83,71 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

E05AS020	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.**			
		Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.			
O01OB130	0,035	h.	Oficial 1ª cerrajero	15,79	0,55
O01OB140	0,045	h.	Ayudante cerrajero	15,37	0,69
P03ALP010	1,100	kg	Acero laminado S 275JR	0,90	0,99
P25OU080	0,010	l.	Minio electrolítico	11,39	0,11
P01DW090	0,231	ud	Pequeño material	1,25	0,29
M07CG010	0,005	h.	Camión con grúa 6 t.	46,00	0,23
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	2,90	0,17
			Mano de obra.....		1,24
			Materiales.....		1,39
			Maquinaria.....		0,23
			Costes indirectos		0,17
			TOTAL PARTIDA		**3,03 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

E09IMS050	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.**			
		Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.			
O01OA030	0,160	h	Oficial primera	15,79	2,53
O01OA050	0,160	h	Ayudante	15,37	2,46
P05CGP010	1,150	m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	11,15	12,82
P05CW010	1,000	ud	Tornillería y pequeño material	0,19	0,19
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	18,00	1,08
			Mano de obra.....		4,99
			Materiales.....		13,01
			Costes indirectos		1,08
			TOTAL PARTIDA		**19,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

E09PAC020R	**m2**	**SUST. CAPA IMPERMEA CUBIERTA LAM. ASFALT**			
		Sustitución de capa de impermeabilización deteriorada, en cubierta plana, no transitable, autoprotegida, por impermeabilización monocapa adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina geotextil de 200 g/m2., Danofelt PY-200, lista para solar con pavimento a elegir. Solución según membrana PA-9 y UNE 104-402/96, incluso retirada manual de capa de grava sobre superificie y posterior extendrido hasta la conformación final de la cubierta			
O01OA030	0,250	h	Oficial primera	15,79	3,95
O01OA050	0,250	h	Ayudante	15,37	3,84
P06BI020	0,300	kg	Imprim.asfáltica Curidán	1,74	0,52
P06BS160	1,100	m2	Lám. Esterdan 48 P elast	10,64	11,70
P06BG060	1,050	m2	Fieltro geotextil Danofelt PY-200 gr/m2	0,87	0,91
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	20,90	1,25
			Mano de obra.....		7,79
			Materiales.....		13,13
			Costes indirectos		1,25
			TOTAL PARTIDA		**22,17 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

E15CCH010	**m2**	**CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO**			
		Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
O01OB130	0,290	h.	Oficial 1ª cerrajero	15,79	4,58
O01OB140	0,290	h.	Ayudante cerrajero	15,37	4,46
P13CC010	1,000	m2	Cancela tubos ac.lamin.frío	63,05	63,05
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	72,10	4,33
			Mano de obra.....		9,04
			Materiales.....		63,05
			Costes indirectos		4,33
			TOTAL PARTIDA		**76,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E15VAG0601	**m**	**VALLA DE CERRAMIENTO H=2**			
		Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15		
O01OA090	0,125	h	Cuadrilla A	38,64	4,83
P13VS020	2,000	m2	Malla S/T galv.cal. 50/14 STD	1,42	2,84
A03HL150	0,008	m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	0,69
P13VP130	0,030	ud	Poste galv. D=48 h=2 m.intermedio	8,51	0,26
P13VP120	0,080	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	11,03	0,88
P13VP140	0,080	ud	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	10,28	0,82
P13VP150	0,080	ud	Poste galv. D=48 h=2 m.tornapunta	8,05	0,64
P31CR030	0,100	m2	Red seguridad poliamida 10x10 cm.	1,25	0,13
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	11,10	0,67
			Materiales.....		11,09
			Costes indirectos		0,67
			TOTAL PARTIDA		**11,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E18IN010LED1	**ud**	**LUMINAR.INDUSTRIAL LED 100W**			
		Luminaria tipo campana LED Industrial de 100 W 13200 lumenes, constituida por una carcasa de los materiales y características similares a las luminarias existentes, con lámpara LED 100 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O01OB200	0,800	h	Oficial 1ª electricista	17,94	14,35
P16BC010LED	1,000	ud	Lumi.indus.descarga LED 100 W.	110,00	110,00
P16CG030LED	1,000	ud	Lámp. LED 100 W.	5,00	5,00
P01DW090	3,000	ud	Pequeño material	1,25	3,75
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	133,10	7,99
			Mano de obra.....		14,35
			Materiales.....		118,75
			Costes indirectos		7,99
			TOTAL PARTIDA		**141,09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

E27EW0100	**ud**	**SANEO DE HUMEDADES CON PINTURA AL SILICATO**			
		Pintura al silicato tipo Restail, con dos manos, sobre paramentos interiores de cemento, hormigón o enfoscados, previa imprimación, con primer al silicato tipo Restasil Primer.			
O01OB240	8,000	h.	Ayudante pintura	15,37	122,96
P25OZ030	5,000	l.	P. silic. prep. sop. miner. Restasil Primer	6,24	31,20
P25FI010	5,000	l.	P. mineral inorg. máx adh. Restasil col.	11,35	56,75
P25WW220	5,000	ud	Pequeño material	1,00	5,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	215,90	12,95
			Mano de obra.....		122,96
			Materiales.....		92,95
			Costes indirectos		12,95
			TOTAL PARTIDA		**228,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

E28EB010	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.		
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
O01OA070	0,050	h Peón ordinario	14,96	0,75
P31SB010	1,100	m. Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,03	0,03
%0060	6,000	% Costes Indirectos	0,80	0,05
		Mano de obra.....		0,75
		Materiales.....		0,03
		Costes indirectos		0,05
		TOTAL PARTIDA		**0,83 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

ECGDCT	ud	AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL		
		Ampliación de cuadro de mando, proteccion y distribución conteniendo todos los elementos de proteccion descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.		
O01OB200	1,500	h Oficial 1ª electricista	17,94	26,91
O01OB230	1,500	h. Peón electricista	17,22	25,83
PSCH24365	1,000	ud C60N C 4P 25A	46,14	46,14
PSCH26533	1,000	ud Vigi C60 4P 25A 300mA Clase AC	67,48	67,48
P%0020	2,000	% Pequeño material	113,60	2,27
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	52,70	1,05
%0060	6,000	% Costes Indirectos	169,70	10,18
		Mano de obra.....		52,74
		Materiales.....		113,62
		Costes indirectos		10,18
		TOTAL PARTIDA		**176,54 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGM	ud	CUADRO GENERAL DE MOTORES			
		Cuadro de mando, protecccción y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliester reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, con dimensiones de 1.000x500x320 con una puerta, conteniendo todos los elementos de protección descritos en la memoria y en el esquema unifilar de la instalación. Incluyendo montaje e instalacion, zocalo de hormigon, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.			
O01OB200	4,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	71,76
O01OB230	4,000	h.	Peón electricista	17,22	68,88
PGHIPLAZ1053	1,000	ud	Armario PLAZ-1053TR	561,00	561,00
PGAYUDAALB	1,000	ud	Ayudas de albañileria	62,56	62,56
PSCH24365	1,000	ud	C60N C 4P 25A	46,14	46,14
PSCH23038	4,000	ud	Vigi C60 AC 4P 300mA	202,80	811,20
PSCH15261	1,000	ud	ID 2P 40A 30mA 220V	26,83	26,83
PGHIMZOCALOH	1,000	ud	Zocalo de hormigon de 300 mm de altura	38,88	38,88
PG24365	2,000	ud	iC60N 4P 10A	108,55	217,10
PG24366	2,000	ud	iC60N 4P 40A	136,70	273,40
PG2KS040	1,000	ud	Interruptor de nivel con dos boyas KS	168,00	168,00
P%0050	5,000	%	Pequeño material	2.205,10	110,26
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	140,60	2,81
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	2.458,80	147,53
			Mano de obra.....		140,64
			Materiales.....		2.205,11
			Costes indirectos		147,53
			TOTAL PARTIDA		**2.493,28 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGMABSAS0641 ud **CUADRO ELÉCTRICO BOMBA DRENAJE**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 5,5 KW 12A a 400V con arranque directo y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC111. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC111
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC111
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC111. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable

O01OB200	3,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	53,82
O01OB230	3,000	h.	Peón electricista	17,22	51,66
PCGMABSAS0641	1,000	ud	Cuadro eléctrico ABS 1 bomba 5,5 KW	572,00	572,00
PG2KS040	2,000	ud	Interruptor de nivel con dos boyas KS	168,00	336,00
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	105,50	2,11
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.015,60	60,94
			Mano de obra.....		105,48
			Materiales.....		908,00
			Costes indirectos		60,94
			TOTAL PARTIDA		**1.074,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ECGMABSXFP811 ud **CUADRO ELÉCTRICO UNA BOMBA LIXIVIADOS**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
1 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
1 arr.suave SCHN.ATS01N222QN

O01OB200	4,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	71,76
O01OB230	4,000	h.	Peón electricista	17,22	68,88
PCGMABSXFP810	1,000	ud	Cuadro eléctrico ABS 1 bomba 11 KW	1.301,00	1.301,00
PG2KS040	1,000	ud	Interruptor de nivel con dos boyas KS	168,00	168,00
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	140,60	2,81
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.612,50	96,75
			Mano de obra.....		140,64
			Materiales.....		1.469,00
			Costes indirectos		96,75
			TOTAL PARTIDA		**1.706,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ECGMABSXFP812 ud **CUADRO ELÉCTRICO DOS BOMBAS LIXIVIADOS**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 2 bombas de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
2 arr.suaves SCHN.ATS01N222QN

O01OB200	4,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	71,76
O01OB230	4,000	h.	Peón electricista	17,22	68,88
PCGMABSXFP81	1,000	ud	Cuadro eléctrico bombas 11 KW	1.301,00	1.301,00
PG2KS040	2,000	ud	Interruptor de nivel con dos boyas KS	168,00	336,00
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	140,60	2,81
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.780,50	106,83

Mano de obra.....	140,64
Materiales.....	1.637,00
Costes indirectos	106,83
TOTAL PARTIDA	**1.884,47 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

EGDEFT	**ud**	**PROTECCIÓN METÁLICA PARA DEFENSA DEL TRANSFORMADOR**

Protección metálica para defensa del transformador
La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.
Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

O01OB200	2,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	35,88
O01OB210	2,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	35,38
O01OB221	2,000	h.	Peón electricista	15,97	31,94
PEGPMET	1,000	ud	Protección metálica	105,00	105,00
P%0020..	2,000	%	Pequeño material	105,00	2,10
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	103,20	2,06
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	212,40	12,74
			Mano de obra.....		103,20
			Materiales.....		105,00
			Costes indirectos		12,74
			TOTAL PARTIDA		**220,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EGEPYC	**ud**	**EQUIPO DE PROTECCIÓN Y CONTROL**

Armario de control, según norma de empresa suministradora, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:
- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci.
- Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
- Maneta Local / Telemando.
- Bornas, accesorios y pequeño material.

Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

O01OB200	2,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	35,88
O01OB210	2,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	35,38
O01OB221	2,000	h.	Peón electricista	15,97	31,94
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	103,20	2,06
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	105,30	6,32
			Mano de obra.....		103,20
			Costes indirectos		6,32
			TOTAL PARTIDA		**109,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

EGEXCAV-FOSO		**ud**	**EXCAVACION FOSO DE C.T. 4.460X3180**		
			Excavación de un foso de dimensiones 8.040 x 3.420 mm. para alojar el edificio prefabricado Compacto PF-2030, con un lecho de arena de rio nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 550 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.		
O01OB210	2,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	35,38
O01OB221	2,000	h.	Peón electricista	15,97	31,94
M02FK005	2,000	h.	Retro-Pala excavadora	33,24	66,48
P01AA020	2,000	m3	Arena de río 0/6 mm	8,83	17,66
P%0020..	2,000	%	Pequeño material	17,70	0,35
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	67,30	1,35
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	153,20	9,19
			Mano de obra.....		67,32
			Materiales.....		17,66
			Maquinaria.....		66,48
			Costes indirectos		9,19
			TOTAL PARTIDA		**160,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

EGHORNACCGD		**ud**	**HORNACINA PARA CGM CON PUERTA METALICA IK-10**		
			Hornacina para empotramiento de cuadro general de distribución, construida con ladrillo y recibida con cemento y pintada, con cerco y puerta metalica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, simbolo de riesgo electrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.		
O01OA030	3,000	h	Oficial primera	15,79	47,37
O01OA070	3,000	h	Peón ordinario	14,96	44,88
PGHORNACCGD	1,000	ud	Hornacina para CGD con puerta metalica ik-10	246,90	246,90
P%0020	2,000	%	Pequeño material	246,90	4,94
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	92,30	1,85
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	345,90	20,75
			Mano de obra.....		92,25
			Materiales.....		246,90
			Costes indirectos		20,75
			TOTAL PARTIDA		**359,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

EGIEDTF	**ud**	**EQUIPO DE ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO**	

Equipo de iluminación compuesto de:
· Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.
· Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.
Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

O01OB200	2,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	35,88
O01OB210	2,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	35,38
O01OB221	2,000	h.	Peón electricista	15,97	31,94
PEGALCT	1,000	ud	Equipo de iluminación del edificio	254,00	254,00
P%0020..	2,000	%	Pequeño material	254,00	5,08
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	103,20	2,06
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	364,30	21,86
			Mano de obra.....		103,20
			Materiales.....		254,00
			Costes indirectos		21,86
			TOTAL PARTIDA		**379,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

EGMAT-SEG-CT	**ud**	**MATERIAL DE SEGURIDAD INTERIOR C.T.**	

Material de seguridad compuesto por : un extintor de polvo ABC de 6 kg eficacia equivalente 89B, banqueta aislante para maniobrar aparamenta, par de guantes, placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, placa reglamentaria de LAS CINCO REGLAS DE ORO y placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, colocado y funcionando.

O01OB210	1,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	17,69
O01OB221	1,000	h.	Peón electricista	15,97	15,97
PGBANQUET24KV	1,000	ud	Banqueta aislante de 24 KV	68,56	68,56
PGUANTES24KV	1,000	ud	Par de guantes aislantes de 24 KV	58,96	58,96
PGPLACPELIGMU	1,000	ud	Placa de "Peligro de Muerte"	3,25	3,25
PGPLACAPAUXIL	1,000	ud	Placa de "Primeros Auxilios"	9,12	9,12
PGPLACA5REGOR	1,000	ud	Placa de "Cinco Reglas de Oro"	5,59	5,59
PGEXTINTOR5KG	1,000	ud	Extintor de polvo ABC 89B de 6 Kg.	60,36	60,36
P%0020..	2,000	%	Pequeño material	205,80	4,12
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	33,70	0,67
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	244,30	14,66
			Mano de obra.....		33,66
			Materiales.....		205,84
			Costes indirectos		14,66
			TOTAL PARTIDA		**254,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

EGPREF-PFU4D	**ud**	**DESPLAZ. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON**			
		Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura modular, de hormigón armado, tipo pf-2030, de dimensiones generales aproximadas 7240 mm de largo por 2620 mm de fondo por 3200 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Incluyendo transporte, mallas de separacion trafo, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado.			
O01OB200	16,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	287,04
O01OB221	16,000	h.	Peón electricista	15,97	255,52
M02GE010	8,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	398,00
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	542,60	10,85
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	951,40	57,08
			Mano de obra.....		542,56
			Maquinaria.....		398,00
			Costes indirectos		57,08
			TOTAL PARTIDA		**997,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EGTR16016UFD	**ud**	**DESPLAZ. TRANSFORMADOR**			
		Desplazamiento de transformador trifásico reductor de tensión, según las normas de empresa suminsitradora de energía, con neutro accesible en el secundario, Incluyendo desplazamiento de celdas de entrada de línea, seccionamiento de protección de fusibles, protección general, equipos de medida, modulos de corte y aislamiento, cuadros de distribución de baja tensión, dereivación de cableado de MT y de BT, y todos los elementos existentes en el transformador actual, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.			
O01OB200	32,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	574,08
O01OB210	32,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	566,08
O01OB221	32,000	h.	Peón electricista	15,97	511,04
M02GE010	8,000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	398,00
PGPASAT-ENCH	1,000	ud	Conjunto de pasatapas enchufables	500,00	500,00
PEGCABLEMTP	80,000	m	Cables MT 12/20 kv HEPRZ1	27,56	2.204,80
PEGPMTRM	4,000	ud	Terminaciones de 24 kv enchufable	54,67	218,68
PEGCUAD	1,000	ud	Accesorios de conexión	2.600,00	2.600,00
P%0020..	2,000	%	Pequeño material	5.523,50	110,47
O%0020.	2,000	%	Medios auxiliares	1.651,20	33,02
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	7.716,20	462,97
			Mano de obra.....		1.651,20
			Materiales.....		5.523,48
			Maquinaria.....		398,00
			Costes indirectos		462,97
			TOTAL PARTIDA		**8.035,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U008EV010	**ud**	**CUADRO MANDO ALUMBRADO P.2 SAL.**			
		Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interrruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.			
O01OB200	4,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	71,76
O01OB210	4,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	70,76
O01OB220	4,000	h	Ayudante electricista	17,45	69,80
P16AG010	1,000	ud	Célula fotoeléctrica	59,66	59,66
P16AG020	1,000	ud	Reloj normalizado	103,91	103,91
P15FB080	1,000	ud	Arm.puerta 1000x800x250	393,01	393,01
P15FE210	1,000	ud	PIA 4x32 A.	101,50	101,50
P15FE200	2,000	ud	PIA 4x25 A.	96,47	192,94
P15FE330	2,000	ud	Contactor tetrapolar 40 A.	88,81	177,62
P15FE050	1,000	ud	PIA 2x10 A.	38,13	38,13
P15FD070	2,000	ud	Interr.auto.difer. 4x25 A 30mA	209,12	418,24
P15FD010	1,000	ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	114,71	114,71
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.812,00	108,72
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	212,30	4,25
			Mano de obra.....		212,32
			Materiales.....		1.599,72
			Costes indirectos		108,72
			TOTAL PARTIDA		**1.920,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01ADGE	**m**	**LEVANTADO INSTALACIÓN ALUMBRADO EXISTENTE**			
		Levantado de canalización de alumbrado existente, comprendiendo el cableado, canalizaciónes y arquetas, así como bases y rellenos de hormigón, pormedios mecánicos y manuales. Incluso p.p. de gestiones con la empresa suministradora e informes pertinentes.Limpieza final y medios aux iliares necesarios. Medida la longitud lev antada			
O01OA030	0,050	h	Oficial primera	15,79	0,79
O01OA070	0,150	h	Peón ordinario	14,96	2,24
M05EN050	0,060	h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	67,31	4,04
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	7,10	0,43
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	3,00	0,06
			Mano de obra.....		3,03
			Maquinaria.....		4,04
			Costes indirectos		0,43
			TOTAL PARTIDA		**7,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01ADGE50	ud	DESMONTAJE GRUPO ELECTRÓGENO EXISTENTE		
		Desmontaje de grupo electrógeno, de 50 kVA(65 CV) de potencia máxima, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.		
O01OA030	2,200 h	Oficial primera	15,79	34,74
O01OA070	2,200 h	Peón ordinario	14,96	32,91
O01OB200	2,200 h	Oficial 1ª electricista	17,94	39,47
M07CG010	1,510 h.	Camión con grúa 6 t.	46,00	69,46
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	176,60	10,60
O%0020	2,000 %	Medios auxiliares	107,10	2,14
		Mano de obra.....		107,12
		Maquinaria.....		69,46
		Costes indirectos		10,60
		TOTAL PARTIDA		**187,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

U01ADSF	ud	DESMONTAJE FAROLA Y ACOPIO EN OBRA		
O01OA030	0,100 h	Oficial primera	15,79	1,58
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	14,96	1,50
O01OB200	0,200 h	Oficial 1ª electricista	17,94	3,59
M05EN050	0,050 h	Retroexcavad.c/martillo rompedor	67,31	3,37
M07CG010	0,150 h.	Camión con grúa 6 t.	46,00	6,90
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	16,90	1,01
O%0020	2,000 %	Medios auxiliares	6,70	0,13
		Mano de obra.....		6,67
		Maquinaria.....		10,27
		Costes indirectos		1,01
		TOTAL PARTIDA		**17,95 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U01AF206	m3	DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO HA		
		Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable.		
O01OA020	0,025 h	Capataz	16,00	0,40
O01OA040	0,075 h.	Oficial segunda	15,57	1,17
O01OA070	0,075 h	Peón ordinario	14,96	1,12
M12O010	0,075 h.	Equipo oxicorte	5,20	0,39
M05EN030	0,075 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	4,02
M06MR230	0,075 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10,55	0,79
M05RN020	0,015 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,20	0,47
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	8,40	0,50
		Mano de obra.....		2,69
		Maquinaria.....		5,67
		Costes indirectos		0,50
		TOTAL PARTIDA		**8,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01AM005	**m.**	**DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA**			
		Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m., formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.			
O01OA020	0,010	h	Capataz	16,00	0,16
O01OA070	0,060	h	Peón ordinario	14,96	0,90
M05EN030	0,010	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	0,54
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1,60	0,10
			Mano de obra.....		1,06
			Maquinaria.....		0,54
			Costes indirectos		0,10
			TOTAL PARTIDA		**1,70 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

U01DN03100	**m3**	**EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**			
		Excavación a cielo abierto, medios mecanicos, en todo tipo de terreno incluso roca, incluyendo agotamiento en caso de ser necesario, medido sobre perfil.			
O01OA060	0,004	h	Peón especializado	15,16	0,06
M05RN031	0,030	h	Retroexcavadora neumáticos 70 CV 0,07-0,34 m³	27,04	0,81
M10PT0565	0,006	h	Tractor s/orugas con bulldozer y ripper de 280 CV	58,79	0,35
M05PN015	0,030	h	Pala carga neumáticos 102 CV/1,7m3	26,82	0,80
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	2,00	0,12
			Mano de obra.....		0,06
			Maquinaria.....		1,96
			Costes indirectos		0,12
			TOTAL PARTIDA		**2,14 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.

U01EZ015	**m3**	**EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE**			
		Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.			
O01OA020	0,023	h	Capataz	16,00	0,37
O01OA070	0,050	h	Peón ordinario	14,96	0,75
M05RN020	0,060	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,20	1,87
M07CB020	0,060	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	2,41
M08RB020	0,010	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	0,05
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	5,50	0,33
			Mano de obra.....		1,12
			Maquinaria.....		4,33
			Costes indirectos		0,33
			TOTAL PARTIDA		**5,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01EZ0300	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**			
		Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
O01OA060	0,050	h	Peón especializado	15,16	0,76
M05RN031	0,100	h	Retroexcavadora neumáticos 70 CV 0,07-0,34 m³	27,04	2,70
M07CB014	0,050	h	Camión <10 t 8 m³	12,79	0,64
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	0,80	0,02
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	4,10	0,25
			Mano de obra.....		0,76
			Maquinaria.....		3,34
			Costes indirectos		0,25
			TOTAL PARTIDA		**4,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U01G01150	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²**			
		Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 150 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado			
O01OA090	0,004	h	Cuadrilla A	38,64	0,15
P06BG1150	1,000	m2	Geotextil Fibra larga de 150 gr/m2	0,62	0,62
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	0,80	0,05
			Materiales.....		0,77
			Costes indirectos		0,05
			TOTAL PARTIDA		**0,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U01G01350	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²**			
		Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado			
O01OA090	0,005	h	Cuadrilla A	38,64	0,19
P06BG2535	1,000	m2	Geotextil Fibra larga de 300 gr/m2	1,14	1,14
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1,30	0,08
			Materiales.....		1,33
			Costes indirectos		0,08
			TOTAL PARTIDA		**1,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01G01500	m2	GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²		
		Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado		
O01OA090	0,005	h Cuadrilla A	38,64	0,19
P06BG06301	1,100	m2 Geotextil Fibra larga de 500 gr/m2	1,41	1,55
%0060	6,000	% Costes Indirectos	1,70	0,10
		Materiales.....		1,74
		Costes indirectos		0,10
		TOTAL PARTIDA		**1,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01GD0050	m2	GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm		
		Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 120 gr/m² incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.		
O01OA090	0,025	h Cuadrilla A	38,64	0,97
P06BG06303	1,000	m2 Geocompuesto drenante e= 5 mm	2,40	2,40
%0080	2,000	% Solape y soldaduras	3,40	0,07
%0060	6,000	% Costes Indirectos	3,40	0,20
		Materiales.....		3,37
		Costes indirectos		0,20
		TOTAL PARTIDA		**3,57 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01LBT050	m2	GEOCOMPUESTO BENTONITICO 6,5 mm		
		Suministro y colocación de geocompuesto bentonítico de 6,5 mm de espesor formado por dos geotextiles, uno que actúa como capa portadora con geotextil no tejido de 200 gr/m2 y otro como capa de cubierta con geotextil tejido de 130 gr/m2 entre los que se dispone una cantidad mínima de bentonita de 5,0 kg/m2 de permeabilidad inferior a 8,5x10 E-12 m/s sobre terreno previamente preparado, incluido p.p. de solapes y unión, medida la superficie neta colocada en obra..		
O01OA030	0,020	h Oficial primera	15,79	0,32
O01OA060	0,020	h Peón especializado	15,16	0,30
M05RN020	0,005	h. Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,20	0,16
P06SB18502	1,050	m2 Lámina de Bentonita	4,74	4,98
%0060	6,000	% Costes Indirectos	5,80	0,35
		Mano de obra.....		0,62
		Materiales.....		4,98
		Maquinaria.....		0,16
		Costes indirectos		0,35
		TOTAL PARTIDA		**6,11 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01LBTG050	m3	BENTONITA EN GRANULOS K=10-9 m/s		
		Bentonita en gránulos con una permeabilidad k=10-9 m/s para sellado de cabeza de pozos de gas, incluyendo suministro y colocacion.		
O01OA020	2,100 h	Capataz	16,00	33,60
O01OA030	2,100 h	Oficial primera	15,79	33,16
O01OA070	2,100 h	Peón ordinario	14,96	31,42
P06SB185GM3	1,000 m3	Bentonita activada en granulos k=10-9 m/s	367,50	367,50
O%0020	2,000 %	Medios auxiliares	98,20	1,96
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	467,60	28,06
		Mano de obra.....		98,18
		Materiales.....		367,50
		Costes indirectos		28,06
		TOTAL PARTIDA		**493,74 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01LPEL020	m2	IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.		
		Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.		
O01OA090	0,008 h	Cuadrilla A	38,64	0,31
P06SL18502	1,100 m2	Lámina PEAD lisa e=2mm	3,89	4,28
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	4,60	0,28
		Materiales.....		4,59
		Costes indirectos		0,28
		TOTAL PARTIDA		**4,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01LPEL020C	m	CORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAMINA		
		Corte, limpieza y acondicionamiento de lámina de polietileno de fases anteriores, para soldadura con lámina proyectada		
O01OA070	0,050 h	Peón ordinario	14,96	0,75
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	0,80	0,05
		Mano de obra.....		0,75
		Costes indirectos		0,05
		TOTAL PARTIDA		**0,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

U01LPER020	m2	IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.		
		Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.		
O01OA090	0,008 h	Cuadrilla A	38,64	0,31
P06SL18501	1,100 m2	Lámina PEAD texturizada e=2mm	4,30	4,73
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	5,00	0,30
		Materiales.....		5,04
		Costes indirectos		0,30
		TOTAL PARTIDA		**5,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01PT0910	**m2**	**PERFILADO TALUDES, BERMAS Y CORONACIÓN**			
		Perfilado y refino de taludes, bermas y coronación de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar y/o capa de residuos según plano de perfilado, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, completamente terminado..			
O01OA020	0,002	h	Capataz	16,00	0,03
M08NM020	0,002	h	Motoniveladora de 200 CV	58,00	0,12
M05EC030	0,002	h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	68,00	0,14
M06MR240	0,002	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	12,70	0,03
M05PN010	0,001	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	0,05
M07CB020	0,002	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	0,08
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	0,50	0,03
			Mano de obra.....		0,03
			Maquinaria.....		0,42
			Costes indirectos		0,03
			TOTAL PARTIDA		**0,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U01RC0110	**m3**	**CAPA IMPERMEABLE ARCILLA**			
		Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad K=0,5x10-9 m/s, con extensión, riego y compactación, hasta obtener una compactación del 98% del Proctor Modificado			
O01OA030	0,055	h	Oficial primera	15,79	0,87
O01OA070	0,110	h	Peón ordinario	14,96	1,65
M08RV050	0,010	h	Compactador neumát.autp.100 CV	25,71	0,26
M08CA011	0,010	h	Camión cisterna/agua 140 CV	14,78	0,15
P01AA0150	1,000	m3	Arcilla permeabilidad K=0,5x10-9 m/s	13,00	13,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	15,90	0,95
			Mano de obra.....		2,52
			Materiales.....		13,00
			Maquinaria.....		0,41
			Costes indirectos		0,95
			TOTAL PARTIDA		**16,88 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U01RZ0100	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**			
		Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.			
O01OA070	0,100	h	Peón ordinario	14,96	1,50
M05RN065	0,060	h	Retro-pala excavadora	29,25	1,76
M13O060	0,100	h	Compactador manual	5,71	0,57
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	1,50	0,03
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	3,90	0,23
			Mano de obra.....		1,50
			Maquinaria.....		2,33
			Costes indirectos		0,23
			TOTAL PARTIDA		**4,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01TC071	m3	TERRAPLÉN C/SUELO ADECUADO		
		Terraplén con suelo adecuado procedente de préstamos CBR>20, incluyendo extendido, humectación y compactación. Totalmente terminado.		
O01OA020	0,009 h	Capataz	16,00	0,14
O01OA070	0,020 h	Peón ordinario	14,96	0,30
M07N031	1,000 m3	Canon suelo adecuado préstamo	1,24	1,24
M08RN040	0,010 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,36
M08RV050	0,016 h	Compactador neumát.autp.100 CV	25,71	0,41
M08CA011	0,010 h	Camión cisterna/agua 140 CV	14,78	0,15
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	2,60	0,16
		Mano de obra.....		0,44
		Maquinaria.....		2,16
		Costes indirectos		0,16
		TOTAL PARTIDA		**2,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01TS0500	m3	EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV		
		Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.		
O01OA020	0,005 h	Capataz	16,00	0,08
O01OA070	0,015 h	Peón ordinario	14,96	0,22
M08CA011	0,010 h	Camión cisterna/agua 140 CV	14,78	0,15
M08RN040	0,010 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,36
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	0,80	0,05
		Mano de obra.....		0,30
		Maquinaria.....		0,51
		Costes indirectos		0,05
		TOTAL PARTIDA		**0,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01TS05095	m3	TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV		
		Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.		
O01OA020	0,009 h	Capataz	16,00	0,14
O01OA060	0,020 h	Peón especializado	15,16	0,30
M08RN040	0,010 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,36
M08RV050	0,016 h	Compactador neumát.autp.100 CV	25,71	0,41
M08CA011	0,010 h	Camión cisterna/agua 140 CV	14,78	0,15
O%0020	2,000 %	Medios auxiliares	0,40	0,01
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	1,40	0,08
		Mano de obra.....		0,44
		Maquinaria.....		0,92
		Costes indirectos		0,08
		TOTAL PARTIDA		**1,44 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01TS05098	m3	TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO PROC DE EXCAV		
		Formación de terraplén en coronación con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 98% P.M. utilizando rodillo vibratorio.		
O01OA020	0,010	h Capataz	16,00	0,16
O01OA060	0,020	h Peón especializado	15,16	0,30
M08RN040	0,012	h Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,44
M08RV050	0,018	h Compactador neumát.autp.100 CV	25,71	0,46
M08CA011	0,012	h Camión cisterna/agua 140 CV	14,78	0,18
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	0,50	0,01
%0060	6,000	% Costes Indirectos	1,60	0,10
		Mano de obra.....		0,46
		Maquinaria.....		1,08
		Costes indirectos		0,10
		TOTAL PARTIDA		**1,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01TV0501	m3	TERRAPLÉN TERR. EXCAVAC C/MAT.ORGANICA		
		Formación de cobertura de tierra vegetal con tierras procedentes de la excavación con aportación del 20% de su contenido de materia orgánica o material procedente de bioestabilizado, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.		
O01OA020	0,002	h Capataz	16,00	0,03
O01OA070	0,015	h Peón ordinario	14,96	0,22
M08NM010	0,015	h. Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,87
M08CA110	0,015	h Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00	0,42
M08RN040	0,010	h Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,36
P28DA100	0,200	m3 Materia orgánica seleccionada	6,60	1,32
%0060	6,000	% Costes Indirectos	3,20	0,19
		Mano de obra.....		0,25
		Materiales.....		1,32
		Maquinaria.....		1,65
		Costes indirectos		0,19
		TOTAL PARTIDA		**3,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U01ZS010	m3	CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA		
		Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.		
O01OA020	0,002	h Capataz	16,00	0,03
M07E050	0,008	h. Unidad extravial acarreo 50 t.	85,00	0,68
M05PN030	0,008	h. Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	51,08	0,41
%0060	6,000	% Costes Indirectos	1,10	0,07
		Mano de obra.....		0,03
		Maquinaria.....		1,09
		Costes indirectos		0,07
		TOTAL PARTIDA		**1,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

U02AN0100	m.	CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS H=0,50m		
		Cuneta triangular en tierras, en terreno flojo, de h=0,50 m., con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.		
O01OA020	0,005	h Capataz	16,00	0,08
O01OA070	0,020	h Peón ordinario	14,96	0,30
M05RN020	0,020	h. Retrocargadora neumáticos 75 CV	31,20	0,62
M07CB020	0,020	h. Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	0,80
M08NM010	0,005	h. Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,29
%0060	6,000	% Costes Indirectos	2,10	0,13
		Mano de obra.....		0,38
		Maquinaria.....		1,71
		Costes indirectos		0,13
		TOTAL PARTIDA		**2,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U02BZA010	m3	ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO		
		Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.		
O01OA060	0,250	h Peón especializado	15,16	3,79
P01AA020	1,000	m3 Arena de río 0/6 mm	8,83	8,83
M13O060	0,200	h Compactador manual	5,71	1,14
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	3,80	0,08
%0060	6,000	% Costes Indirectos	13,80	0,83
		Mano de obra.....		3,79
		Materiales.....		8,83
		Maquinaria.....		1,14
		Costes indirectos		0,83
		TOTAL PARTIDA		**14,59 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U02EE020	m2	ENCOF. EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA		
		Encofrado en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.		
O01OA020	0,120	h Capataz	16,00	1,92
O01OB010	0,450	h. Oficial 1ª encofrador	17,94	8,07
O01OB020	0,450	h. Ayudante encofrador	17,45	7,85
M13EM030	1,000	m2 Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19	2,19
P01EB010	0,015	m3 Tablón pino 2,50/5,50x205x76	151,80	2,28
P01DC010	0,200	l. Desencofrante p/encofrado metálico	1,48	0,30
P01UC030	0,020	kg Puntas 20x100	6,76	0,14
%0060	6,000	% Costes Indirectos	22,80	1,37
		Mano de obra.....		17,84
		Materiales.....		2,72
		Maquinaria.....		2,19
		Costes indirectos		1,37
		TOTAL PARTIDA		**24,12 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U02GM0614080	m3	MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm		
		Suministro a pie de obra material granular, extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de grava silicea con tamaño de arído 40/80 mm		
O01OA070	0,010	h Peón ordinario	14,96	0,15
M10PT0565	0,010	h Tractor s/orugas con bulldozer y ripper de 280 CV	58,79	0,59
P01AG140408	1,000	m3 Grava silicea selecc.de río 40/80 mm.	17,80	17,80
M07CB014	0,010	h Camión <10 t 8 m³	12,79	0,13
%0060	6,000	% Costes Indirectos	18,70	1,12
		Mano de obra.....		0,15
		Materiales.....		17,80
		Maquinaria.....		0,72
		Costes indirectos		1,12
		TOTAL PARTIDA		**19,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U02GS0408B	m3	MATERIAL GRANULAR DRENAJE 40/80mm		
		Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular 40/80 mm		
O01OA030	0,010	h Oficial primera	15,79	0,16
O01OA070	0,010	h Peón ordinario	14,96	0,15
M10PT0565	0,010	h Tractor s/orugas con bulldozer y ripper de 280 CV	58,79	0,59
M07CB014	0,010	h Camión <10 t 8 m³	12,79	0,13
P01AG140408C	1,000	m3 Grava de cantera 40/80 mm.	17,50	17,50
%0060	6,000	% Costes Indirectos	18,50	1,11
		Mano de obra.....		0,31
		Materiales.....		17,50
		Maquinaria.....		0,72
		Costes indirectos		1,11
		TOTAL PARTIDA		**19,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U02GS0408R	m3	MATERIAL ARIDO RECICLADO DRENAJE 40/80mm		
		Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de árido reciclado 40/80 mm		
O01OA030	0,010	h Oficial primera	15,79	0,16
O01OA070	0,010	h Peón ordinario	14,96	0,15
M10PT0565	0,010	h Tractor s/orugas con bulldozer y ripper de 280 CV	58,79	0,59
M07CB014	0,010	h Camión <10 t 8 m³	12,79	0,13
P01AG140408R	1,000	m3 Grava árido reciclado 40/80 mm	16,50	16,50
%0060	6,000	% Costes Indirectos	17,50	1,05
		Mano de obra.....		0,31
		Materiales.....		16,50
		Maquinaria.....		0,72
		Costes indirectos		1,05
		TOTAL PARTIDA		**18,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U02HE010QC	m3	HORMIGÓN HA-30/IV+Qc EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA		
		Hormigón HM-30/IV+Qc en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso encofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.		
O01OA020	0,022	h Capataz	16,00	0,35
O01OA030	0,050	h Oficial primera	15,79	0,79
O01OA070	0,050	h Peón ordinario	14,96	0,75
M11HV040	0,050	h. Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,75	0,04
M06CM030	0,050	h. Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,40	0,12
M01HA010	0,012	h. Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,88	1,47
A03H3020IVQC	1,000	m3 Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc	95,28	95,28
%0060	6,000	% Costes Indirectos	98,80	5,93
		Mano de obra.....		1,89
		Materiales.....		95,28
		Maquinaria.....		1,63
		Costes indirectos		5,93
		TOTAL PARTIDA		**104,73 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U02JB020QC	m.	BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-2		
		Bajante prefabricada tipo B-2 de hormigón HM-30/I+Qc, de 700x410x230-180 mm. y 128 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.		
O01OA020	0,040	h Capataz	16,00	0,64
O01OA030	0,200	h Oficial primera	15,79	3,16
O01OA070	0,200	h Peón ordinario	14,96	2,99
M08RB020	0,200	h. Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	0,95
M05RN010	0,100	h. Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64	3,26
P02EU220	1,000	m. Bajante B-2 pref. 700x410x230-180	33,04	33,04
M13EM030	0,050	m2 Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19	0,11
A03HL150	0,050	m3 Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	4,29
%0060	6,000	% Costes Indirectos	48,40	2,90
		Mano de obra.....		6,79
		Materiales.....		37,33
		Maquinaria.....		4,32
		Costes indirectos		2,90
		TOTAL PARTIDA		**51,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U02JD050	**m.**	**BAJANTE MEDIANTE ZANJA DRENANTE**			
		Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de consistencia blanda de 0,5 m de profundidad libre y 3,00 m de ancho; colocación de geoxtextil reciclado de 300 gr/m² y relleno de zanja con bolos de 350 mm y un espesor de 50 cm hasta solución constructiva superior del drenaje; así como solape y cubrición con el geotextil. Medida la longitud ejecutada.			
O01OA020	0,010	h	Capataz	16,00	0,16
M05EN030	0,010	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	0,54
P06BG2535	4,100	m2	Geotextil Fibra larga de 300 gr/m2	1,14	4,67
P06SL18502	4,100	m2	Lámina PEAD lisa e=2mm	3,89	15,95
P01AG19035	1,500	m3	Morro caliizo 350 mm.	18,00	27,00
M07CB020	0,040	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	1,60
M08NM010	0,010	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,58
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	50,50	3,03
			Mano de obra.....		0,16
			Materiales.....		47,62
			Maquinaria.....		2,72
			Costes indirectos		3,03
			TOTAL PARTIDA		**53,53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U02JR061	**m.**	**CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HORMIGÓN**			
		Cuneta trapecial de h=1,00 m. y base 0,50 m., con taludes 0,65 H/1V, revestida de hormigón de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.			
O01OA020	0,080	h	Capataz	16,00	1,28
O01OA070	0,350	h	Peón ordinario	14,96	5,24
O01OA030	0,350	h	Oficial primera	15,79	5,53
M08RB020	0,350	h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	4,76	1,67
M13EM030	0,090	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,19	0,20
A03HL150	0,360	m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	30,91
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	44,80	2,69
			Mano de obra.....		12,05
			Materiales.....		30,91
			Maquinaria.....		1,87
			Costes indirectos		2,69
			TOTAL PARTIDA		**47,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U02LVPE060	m	TUBERIA PEAD RANURADA 160 mm		
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 160 mm incluso elementos de unión.		
O01OA020	0,015 h	Capataz	16,00	0,24
O01OA030	0,060 h	Oficial primera	15,79	0,95
O01OA070	0,060 h	Peón ordinario	14,96	0,90
P02RPD060	1,000 m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=160mm	4,18	4,18
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	6,30	0,38
		Mano de obra.....		2,09
		Materiales.....		4,18
		Costes indirectos		0,38
		TOTAL PARTIDA		**6,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U02LVPE090	m	TUBERIA PEAD RANURADA 315 mm		
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 315 mm incluso elementos de unión.		
O01OA020	0,015 h	Capataz	16,00	0,24
O01OA030	0,070 h	Oficial primera	15,79	1,11
O01OA070	0,070 h	Peón ordinario	14,96	1,05
P02RPD090	1,000 m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=315mm	25,70	25,70
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	28,10	1,69
		Mano de obra.....		2,40
		Materiales.....		25,70
		Costes indirectos		1,69
		TOTAL PARTIDA		**29,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U02LVPE100	m	TUBERIA PEAD RANURADA 400 mm		
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 400 mm incluso elementos de unión.		
O01OA020	0,020 h	Capataz	16,00	0,32
O01OA030	0,100 h	Oficial primera	15,79	1,58
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	14,96	1,50
P02RPD100	1,000 m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=400mm	42,06	42,06
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	45,50	2,73
		Mano de obra.....		3,40
		Materiales.....		42,06
		Costes indirectos		2,73
		TOTAL PARTIDA		**48,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U02PA01002QC	**ud**	**ARQUETA SUMIDERO HA-30/IV+Qc IN SITU 180x140 cm.**			
		Arqueta-sumidero de hormigón HA-30/IV+Qc en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 180x140 cm, espesor de paredes 20cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completamente terminado.			
O01OA020	1,200	h	Capataz	16,00	19,20
O01OA060	3,000	h	Peón especializado	15,16	45,48
O01OB010	3,000	h.	Oficial 1ª encofrador	17,94	53,82
M08RI020	3,000	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,76	8,28
M11HV120	6,000	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	3,49	20,94
M13EM020	11,430	m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,22	25,37
A03H3020IVQC	2,950	m3	Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc	95,28	281,08
P03AC200	177,000	kg	Acero corrugado B 500 S	0,62	109,74
P02ECF120	2,000	ud	Rejilla plana fundición 140x90	51,44	102,88
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	666,80	40,01
			Mano de obra.....		118,50
			Materiales.....		493,70
			Maquinaria.....		54,59
			Costes indirectos		40,01
			TOTAL PARTIDA		**706,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

U02THC020QC	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=80 cm.**			
		Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de 80 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=80 cm., reforzado con hormigón en masa, de espesor 11 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.			
O01OA020	0,060	h	Capataz	16,00	0,96
O01OA030	0,150	h	Oficial primera	15,79	2,37
O01OA070	0,150	h	Peón ordinario	14,96	2,24
M05RN010	0,035	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64	1,14
P02THA445	1,010	m.	Tubo HA j.machihembrada D=800mm	30,80	31,11
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	37,80	2,27
			Mano de obra.....		5,57
			Materiales.....		31,11
			Maquinaria.....		1,14
			Costes indirectos		2,27
			TOTAL PARTIDA		**40,09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U02THC030QC	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=100 cm.**			
		Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de de 100 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=100 cm., reforzado con hormigón en masa de espesor 12 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.			
O01OA020	0,120	h	Capataz	16,00	1,92
O01OA030	0,300	h	Oficial primera	15,79	4,74
O01OA070	0,350	h	Peón ordinario	14,96	5,24
M05RN010	0,070	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64	2,28
P02THM080	1,010	m.	Tubo HM j.machihembrada D=1000mm	43,73	44,17
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	58,40	3,50
			Mano de obra.....		11,90
			Materiales.....		44,17
			Maquinaria.....		2,28
			Costes indirectos		3,50
			TOTAL PARTIDA		**61,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U02ZFS050	**m**	**ZANJA DRENANTE C/TUBO DREN 160 mm**			
		Zanja drenante bajo cuneta, incluyendo excavación de zanja con una profundidad variable entre 0,5 y 1,5 m de profundidad, y con anchura de zanja de 0,5 m en la base y de 1,5 m en superficie, con relleno de material granular silíceo 40-80 mm, con tubo de drenaje corrugado de PE de doble pared SN4 kg/cm², ranurada de 160 mm de diámetro, y protección de zanja mediante geotextil anticolmatante de 200 gr/m2, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a acopios, lugar de empleo, o punto de vertido en el propio vertedero. Incluye parte proporcional de preparación del terreno para paso de maquinaria.			
O01OA020	0,010	h	Capataz	16,00	0,16
M05EN020	0,040	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,77	1,59
M07CB020	0,040	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	1,60
M08CA110	0,020	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00	0,56
P06BG1200	3,500	m2	Geotextil Fibra larga de 200 gr/m2	1,14	3,99
P02RPD060	1,010	m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=160mm	4,18	4,22
P01AG140408	1,500	m3	Grava silicea selecc.de río 40/80 mm.	17,80	26,70
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	38,80	2,33
			Mano de obra.....		0,16
			Materiales.....		34,91
			Maquinaria.....		3,75
			Costes indirectos		2,33
			TOTAL PARTIDA		**41,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U03CZ010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO		
		Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.		
O01OA020	0,010	h Capataz	16,00	0,16
O01OA070	0,018	h Peón ordinario	14,96	0,27
M08NM020	0,018	h Motoniveladora de 200 CV	58,00	1,04
M08RN040	0,018	h Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,65
M08CA110	0,018	h Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00	0,50
M07CB020	0,018	h. Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	0,72
P01AF030	2,200	t. Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	4,00	8,80
%0060	6,000	% Costes Indirectos	12,10	0,73
		Mano de obra.....		0,43
		Materiales.....		8,80
		Maquinaria.....		2,91
		Costes indirectos		0,73
		TOTAL PARTIDA		**12,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U03WM010	m3	HORMIGÓN MAGRO EN BASE		
		Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, HM-30/I/20/I+Qc y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.		
O01OA010	0,025	h. Encargado	16,22	0,41
O01OA070	0,075	h Peón ordinario	14,96	1,12
M08NM020	0,025	h Motoniveladora de 200 CV	58,00	1,45
M08RN040	0,025	h Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,91
M08RV020	0,025	h. Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	52,28	1,31
M08CA110	0,025	h Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00	0,70
M05EN030	0,025	h. Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	1,34
M11HC020	0,025	h. Equipo cortajuntas losas	11,38	0,28
A03HL150	1,000	m3 Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	85,85
P01PL150	4,000	kg Emulsión asfáltica ECR-1	0,29	1,16
P06SL180	5,000	m2 Lámina plástico	0,16	0,80
%0060	6,000	% Costes Indirectos	95,30	5,72
		Mano de obra.....		1,53
		Materiales.....		87,81
		Maquinaria.....		5,99
		Costes indirectos		5,72
		TOTAL PARTIDA		**101,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U03WV0201QC	**m3**	**HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS**			
		Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.			
O01OA010	0,050	h.	Encargado	16,22	0,81
O01OA030	0,050	h	Oficial primera	15,79	0,79
O01OA070	0,100	h	Peón ordinario	14,96	1,50
M08NM010	0,010	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,58
M08RN040	0,010	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,36
M08CA110	0,025	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00	0,70
M08EP010	0,025	h.	Pav.encofrad.desliz. s/cadenas 300CV/12m	350,85	8,77
M05PN010	0,025	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	1,15
P01HD610QC	1,000	m3	Hormigón HP-40 ambiente Qc s/hormig.planta	96,50	96,50
P06WW070	4,000	m2	Producto filmógeno	0,33	1,32
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	112,50	6,75
			Mano de obra.....		3,10
			Materiales.....		97,82
			Maquinaria.....		11,56
			Costes indirectos		6,75
			TOTAL PARTIDA		**119,23 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

U04BH0751QC	**m.**	**BORD.HORM. BICAPA GRIS 13-15x20 cm.**			
		Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 13 y 15 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HL-150, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.			
O01OA140	0,220	h.	Cuadrilla F	30,53	6,72
A03HL150	0,044	m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	3,78
A02A080	0,001	m3	Mortero Cemento M-5	63,35	0,06
P08XBH0751	1,000	m.	Bord.ho.bicap.gris 13-15x20	4,17	4,17
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	14,70	0,88
			Materiales.....		14,73
			Costes indirectos		0,88
			TOTAL PARTIDA		**15,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U0575050AA	ud	BASE FIJA		
		Base topográfica fija formada por un zapata de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de dimensiones 1,30x1,30x0,25 m, sobre una capa de hormigón de limpieza HL-150 de 10 cm de espesor, sobre la que se sitúa un cilindro de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de diámetro 0,25 m, armada según Normativa con acero B-500S, y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.		
O01OA030	1,990 h	Oficial primera	15,79	31,42
O01OA070	1,990 h	Peón ordinario	14,96	29,77
A03HL150	0,190 m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	16,31
A03H3020IVQC	0,410 m3	Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc	95,28	39,06
P03AC200	18,000 kg	Acero corrugado B 500 S	0,62	11,16
M13EC015	1,250 m.	Encof. cartón espiral pilar cir. D 250, <4m.	7,31	9,14
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	136,90	8,21
		Mano de obra.....		61,19
		Materiales.....		66,53
		Maquinaria.....		9,14
		Costes indirectos		8,21
		TOTAL PARTIDA		**145,07 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

U0575050AB	ud	BASE MÓVIL		
		Base topográfica móvil formada por un dado de hormigón de dimensiones HA-30/P/20/IV+Qc 0,75x0,75x0,75 m y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.		
O01OA030	1,100 h	Oficial primera	15,79	17,37
O01OA070	1,100 h	Peón ordinario	14,96	16,46
A03HL150	0,080 m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	6,87
A03H3020IVQC	0,356 m3	Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc	95,28	33,92
P03AC200	5,000 kg	Acero corrugado B 500 S	0,62	3,10
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	77,70	4,66
		Mano de obra.....		33,83
		Materiales.....		43,89
		Costes indirectos		4,66
		TOTAL PARTIDA		**82,38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U05CF010R	m2	ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS		
		Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.		
O01OA020	0,050	h Capataz	16,00	0,80
O01OB010	0,250	h. Oficial 1ª encofrador	17,94	4,49
O01OB020	0,250	h. Ayudante encofrador	17,45	4,36
M13EF020	1,000	m2 Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,60	2,60
P01EB010	0,005	m3 Tablón pino 2,50/5,50x205x76	151,80	0,76
P01DC010	0,200	l. Desencofrante p/encofrado metálico	1,48	0,30
P01UC030	0,020	kg Puntas 20x100	6,76	0,14
M13EF040	0,500	m. Fleje para encofrado metálico	0,29	0,15
%0060	6,000	% Costes Indirectos	13,60	0,82
		Mano de obra.....		9,65
		Materiales.....		1,20
		Maquinaria.....		2,75
		Costes indirectos		0,82
		TOTAL PARTIDA		**14,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U05CH051IVQC	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qc CIMIENTOS		
		Hormigón HA-30/P/20/IV+Qc en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.		
O01OA020	0,025	h Capataz	16,00	0,40
O01OA030	0,125	h Oficial primera	15,79	1,97
O01OA070	0,125	h Peón ordinario	14,96	1,87
M11HV040	0,125	h. Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,75	0,09
M06CM030	0,125	h. Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,40	0,30
M01HA010	0,030	h. Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,88	3,69
A03H3020IVQC	1,020	m3 Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc	95,28	97,19
%0060	6,000	% Costes Indirectos	105,50	6,33
		Mano de obra.....		4,24
		Materiales.....		97,19
		Maquinaria.....		4,08
		Costes indirectos		6,33
		TOTAL PARTIDA		**111,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U05CHL150	m2	HORMIGÓN HL-150/C/TM LIMPIEZA e=10 cm		
		Hormigón de limpieza HL-150/C/TM de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.		
O01OA020	0,025	h Capataz	16,00	0,40
O01OA030	0,050	h Oficial primera	15,79	0,79
O01OA070	0,050	h Peón ordinario	14,96	0,75
A03HL150	0,100	m3 Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	8,59
%0060	6,000	% Costes Indirectos	10,50	0,63
		Mano de obra.....		1,94
		Materiales.....		8,59
		Costes indirectos		0,63
		TOTAL PARTIDA		**11,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U05CHNE15	m3	HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS		
		Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.		
O01OA020	0,020	h Capataz	16,00	0,32
O01OA030	0,100	h Oficial primera	15,79	1,58
O01OA070	0,100	h Peón ordinario	14,96	1,50
M11HV040	0,100	h. Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,75	0,08
M06CM030	0,100	h. Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,40	0,24
M01HA010	0,030	h. Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,88	3,69
A03HL150	1,020	m3 Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	87,57
%0060	6,000	% Costes Indirectos	95,00	5,70
		Mano de obra.....		3,40
		Materiales.....		87,57
		Maquinaria.....		4,01
		Costes indirectos		5,70
		TOTAL PARTIDA		**100,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U05CR025	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
		Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.		
O01OA020	0,001	h Capataz	16,00	0,02
O01OB030	0,003	h. Oficial 1ª ferralla	17,94	0,05
O01OB040	0,003	h. Ayudante ferralla	17,45	0,05
M02GE010	0,001	h. Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	0,05
P03AC200	1,040	kg Acero corrugado B 500 S	0,62	0,64
P03AA020	0,006	kg Alambre atar 1,30 mm.	1,29	0,01
%0060	6,000	% Costes Indirectos	0,80	0,05
		Mano de obra.....		0,12
		Materiales.....		0,65
		Maquinaria.....		0,05
		Costes indirectos		0,05
		TOTAL PARTIDA		**0,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06AL060	m	LINEA SUBTERRANEA DE 20 kV DIRECTAMENTE ENTERRADA		
		Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 240 mm² de sección, colocados sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de los cables. Incluso placa de protección y cinta de señalización. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.		
P01AA020	0,102	m3	Arena de río 0/6 mm	8,83	0,90
P15AL230	3,000	m	Cable Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 240	24,58	73,74
P15APC40	2,000	m	Tubo curvable diametro 200 mm	6,73	13,46
P15TT420	1,000	m	Tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE)	8,94	8,94
P15AH010	1,000	ud	Cinta de señalizacion de conductos electricos	0,22	0,22
M07AC010	0,011	h.	Dumper convencional 1.500 kg.	3,38	0,04
M08RI020	0,082	h.	Pisón vibrante 80 kg.	2,76	0,23
O01OA030	0,200	h	Oficial primera	15,79	3,16
O01OA070	0,200	h	Peón ordinario	14,96	2,99
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	15,10	0,30
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	112,90	6,77
			Mano de obra.....		15,06
			Materiales.....		97,26
			Maquinaria.....		0,27
			Costes indirectos		6,77
			TOTAL PARTIDA		**119,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06BC110	m	CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110		
		Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.		
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
PGDECAPLAN110	1,000	m	Tubo Decaplast 450-N Ø110 mm.	5,35	5,35
P15AH010	1,000	ud	Cinta de señalizacion de conductos electricos	0,22	0,22
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	14,70	0,88
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		5,57
			Costes indirectos		0,88
			TOTAL PARTIDA		**15,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06BC160	m	CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø160			
		Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.			
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
PGDECAPLAN160	1,000	m	Tubo Decaplast 450-N Ø160 mm.	8,03	8,03
P15AH010	1,000	ud	Cinta de señalizacion de conductos electricos	0,22	0,22
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	17,30	1,04
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		8,25
			Costes indirectos		1,04
			TOTAL PARTIDA		**18,20 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

U06BC200	m	CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø200			
		Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.			
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
PGDECAPLAN200	1,000	m	Tubo Decaplast 450-N Ø200 mm.	14,33	14,33
P15AH010	1,000	ud	Cinta de señalizacion de conductos electricos	0,22	0,22
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	23,50	1,41
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		14,55
			Costes indirectos		1,41
			TOTAL PARTIDA		**24,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U06BC2002	m	CANALIZACION SUBTERRANEA CON 2 TUBOS Ø200			
		Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.			
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
PGDECAPLAN200	2,000	m	Tubo Decaplast 450-N Ø200 mm.	14,33	28,66
P15AH010	1,000	ud	Cinta de señalizacion de conductos electricos	0,22	0,22
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	37,80	2,27
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		28,88
			Costes indirectos		2,27
			TOTAL PARTIDA		**40,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

U06BCA15095A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x150+TTx95 mm²**			
		Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x150+TT 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.			
P15AL030	4,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x150	7,04	28,16
P15AL020	1,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x95	4,83	4,83
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	42,10	2,53
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		32,99
			Costes indirectos		2,53
			TOTAL PARTIDA		**44,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U06BCA1616A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²**			
		Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x16+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.			
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
P15AL003	5,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x16	1,30	6,50
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	15,60	0,94
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		6,50
			Costes indirectos		0,94
			TOTAL PARTIDA		**16,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BCA185A **m** **LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x185 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
P15AL033	4,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x185	8,24	32,96
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	42,10	2,53
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		32,96
			Costes indirectos		2,53
			TOTAL PARTIDA		**44,40 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

U06BCA2.52.5A **m** **LINEA RZ1MZ1-K 0.6/1 KV 2X2,5 mm²**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2.5+TTx2.5 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

O01OB200	0,020	h	Oficial 1ª electricista	17,94	0,36
O01OB220	0,020	h	Ayudante electricista	17,45	0,35
P15AE007	0,600	m	Cable Cu RZ1-K 0,6/1 kV 4x2.5+TTx2.5mm²	1,81	1,09
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1,80	0,11
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	0,70	0,01
			Mano de obra.....		0,71
			Materiales.....		1,09
			Costes indirectos		0,11
			TOTAL PARTIDA		**1,91 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06BCA2516A		**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x25+TTx16 mm²**		
			Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x25+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
P15AL005	4,000	m	Cable Al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x25	1,72	6,88
P15AL003	1,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x16	1,30	1,30
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	17,30	1,04
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		8,18
			Costes indirectos		1,04
			TOTAL PARTIDA		**18,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U06BCA3516A		**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x35+TTx16 mm²**		
			Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x35+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
P15AL007	4,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x35	2,18	8,72
P15AL003	1,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x16	1,30	1,30
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	19,10	1,15
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		10,02
			Costes indirectos		1,15
			TOTAL PARTIDA		**20,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BCA66A	**m**	**LINEA RZ1MZ1-K 0,6/1 kV 4x6+TTx6 mm²**			
		Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6+TTx6 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
P15AD010	5,000	m.	Cable RZ1MZ1-k 0,6/1kV 6mm2 Cu	1,44	7,20
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	16,10	0,97
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		7,20
			Costes indirectos		0,97
			TOTAL PARTIDA		**17,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

U06BCA9550A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x95+TTx50 mm²**			
		Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x95+TT 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.		
O01OB200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
P15AL020	4,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x95	4,83	19,32
P15AL010	1,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x50	3,29	3,29
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	8,90	0,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	31,70	1,90
			Mano de obra.....		8,91
			Materiales.....		22,61
			Costes indirectos		1,90
			TOTAL PARTIDA		**33,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06BPPTT	ud	PICA DE TOMA DE TIERRA		
		Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.		
O01OB200	0,200	h Oficial 1ª electricista	17,94	3,59
O01OB220	0,200	h Ayudante electricista	17,45	3,49
P15EA010	1,000	ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	15,03
P15EB020	1,000	m Conductor desnudo de 50 mm²	3,74	3,74
P15ED010	1,000	ud Soldadura aluminotermica	3,43	3,43
%0060	6,000	% Costes Indirectos	29,30	1,76
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	7,10	0,14
		Mano de obra.....		7,08
		Materiales.....		22,20
		Costes indirectos		1,76
		TOTAL PARTIDA		**31,04 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

U06BRPT	m	RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²		
O01OB200	0,020	h Oficial 1ª electricista	17,94	0,36
O01OB220	0,020	h Ayudante electricista	17,45	0,35
P15EB010	1,000	m Conduc. cobre desnudo 35 mm2	7,22	7,22
%0060	6,000	% Costes Indirectos	7,90	0,47
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	0,70	0,01
		Mano de obra.....		0,71
		Materiales.....		7,22
		Costes indirectos		0,47
		TOTAL PARTIDA		**8,40 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

U06BTC5	m	Cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1KV 5 x 1 mm² para transmisión de datos		
		Instalación de cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV para aplicaciones de transmisión de datos y/o control compuesto por 5 cables de 1mm de cobre. Instalado en canalización aérea. indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión		
P15TCU5	1,000	m Cable RZ1-K (AS) 0,6/1KV 5x1	1,05	1,05
O01OB200	0,250	h Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
%0060	6,000	% Costes Indirectos	10,00	0,60
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	8,90	0,18
		Mano de obra.....		8,91
		Materiales.....		1,05
		Costes indirectos		0,60
		TOTAL PARTIDA		**10,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06CSDX0450		**ud**	**DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE PERFORACIÓN**		
			Desplazamiento de la pilotadora hasta el vertedero, montaje y demontaje de la máquina perforadora y sus medios auxiliares.		
M07ZCSDX450	1,000	ud	Transporte equipo mecánico perforación	4.775,00	4.775,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	4.775,00	286,50
			Maquinaria.....		4.775,00
			Costes indirectos		286,50
			TOTAL PARTIDA		**5.061,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U06CSFPE160		**m.**	**FILTRO PEAD D160 mm. PN10 atm RANURADA**		
			Filtro e PEAD ranurado de 160 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.		
O01OB800	0,640	h.	Oficial 1ª soldador	15,79	10,11
O01OB810	0,640	h.	Ayudante soldador	15,37	9,84
P02RPD060	1,000	m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=160mm	4,18	4,18
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	24,10	1,45
			Mano de obra.....		19,95
			Materiales.....		4,18
			Costes indirectos		1,45
			TOTAL PARTIDA		**25,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CSFPE250		**m.**	**FILTRO PEAD D250 mm. PN10 atm RANURADA**		
			Filtro de PEAD ranurado de 250 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.		
O01OB800	0,100	h.	Oficial 1ª soldador	15,79	1,58
O01OB810	0,100	h.	Ayudante soldador	15,37	1,54
P02RPD070	1,000	m.	Tubo drenaje PE corrug.doble D=250mm	28,73	28,73
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	31,90	1,91
			Mano de obra.....		3,12
			Materiales.....		28,73
			Costes indirectos		1,91
			TOTAL PARTIDA		**33,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06CSFPVC140	**m**	**TUBO PVC RANURADO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**			
		Tuberia de PVC ranurado total 360º gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado			
O01OA030	0,200	h	Oficial primera	15,79	3,16
O01OA060	0,350	h	Peón especializado	15,16	5,31
P02RPD074	1,000	m	Tubo PVC ranurado 360º gris SN2 D=140 mm	3,55	3,55
M02GE010	0,010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	0,50
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	12,50	0,75
			Mano de obra.....		8,47
			Materiales.....		3,55
			Maquinaria.....		0,50
			Costes indirectos		0,75
			TOTAL PARTIDA		**13,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

U06CSLPVC140	**m**	**TUBO PVC LISO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**			
		Tuberia de PVC liso gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado			
O01OA030	0,200	h	Oficial primera	15,79	3,16
O01OA060	0,350	h	Peón especializado	15,16	5,31
P02RPD073	1,000	m	Tubo PVC liso gris SN2 D=140 mm	3,50	3,50
M02GE010	0,010	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	0,50
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	12,50	0,75
			Mano de obra.....		8,47
			Materiales.....		3,50
			Maquinaria.....		0,50
			Costes indirectos		0,75
			TOTAL PARTIDA		**13,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U06CST0108H	**m.**	**TUB.HORMIGÓN PERFORADO REVEST.D=800 mm**			
		Suministro de tubería de revestimiento de sondeo para recrecido de pozos de captación de biogas, de 1,00 m de longitud, en hormigón armado son cemento sulforresistente centrifugado de sección circular de 800 mm de diámetro,con taladros en el perímetro incluso colocación de elementos para el izado.			
O01OA030	0,900	h	Oficial primera	15,79	14,21
O01OA060	0,900	h	Peón especializado	15,16	13,64
P02THM160	1,000	m.	Tubo HM SR j.machihembrada D=800mm	37,79	37,79
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	65,60	3,94
			Mano de obra.....		27,85
			Materiales.....		37,79
			Costes indirectos		3,94
			TOTAL PARTIDA		**69,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CST01251	**ud**	**MONTAJE O IZADO DE TUB.MET.REVEST.**			
		Operación de montaje en campo o izado de tubería de revestimiento para el recrecido de pozos de captación de biogas incluiyendo medios auxiliares.			
O01OA020	0,800	h	Capataz	16,00	12,80
O01OA070	0,800	h	Peón ordinario	14,96	11,97
M02GE010	0,800	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	39,80
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	64,60	3,88
			Mano de obra.....		24,77
			Maquinaria.....		39,80
			Costes indirectos		3,88
			TOTAL PARTIDA		**68,45 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U06CSWG4070	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 40/70mm**			
		Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.			
O01OA030	0,100	h	Oficial primera	15,79	1,58
O01OA060	0,100	h	Peón especializado	15,16	1,52
P01AG0601	1,825	t.	Gravilla 40/70 mm.	16,64	30,37
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	33,50	2,01
			Mano de obra.....		3,10
			Materiales.....		30,37
			Costes indirectos		2,01
			TOTAL PARTIDA		**35,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CSWG6090	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 20/40mm**			
		Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.			
O01OA030	0,100	h	Oficial primera	15,79	1,58
O01OA060	0,100	h	Peón especializado	15,16	1,52
P01AG060	1,825	t.	Gravilla 20/40 mm.	16,35	29,84
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	32,90	1,97
			Mano de obra.....		3,10
			Materiales.....		29,84
			Costes indirectos		1,97
			TOTAL PARTIDA		**34,91 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CSX0260	**m**	**SONDEO ROTOPER.D=260 mm.**			
		Metro lineal de sondeo a rotopercusión de 260 mm. de diámetro de perforación, para control de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 0 y 200 m., incluso p.p. de transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.			
O01OA030	0,226	h	Oficial primera	15,79	3,57
O01OA060	0,678	h	Peón especializado	15,16	10,28
M06AR030	0,226	h	Equipo perforación rotopercusión D=260 mm.	170,00	38,42
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	52,30	3,14
			Mano de obra.....		13,85
			Maquinaria.....		38,42
			Costes indirectos		3,14
			TOTAL PARTIDA		**55,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U06CSX04501	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p<25 m**			
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.			
O01OA030	0,525	h	Oficial primera	15,79	8,29
O01OA070	0,525	h	Peón ordinario	14,96	7,85
M06AH0450	0,525	h	Equipo de perforación helicoildal D=450-650 mm	83,50	43,84
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	60,00	3,60
			Mano de obra.....		16,14
			Maquinaria.....		43,84
			Costes indirectos		3,60
			TOTAL PARTIDA		**63,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CSX04502	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 25<p<35 m**			
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25-35 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.			
O01OA030	0,575	h	Oficial primera	15,79	9,08
O01OA070	0,575	h	Peón ordinario	14,96	8,60
M06AH0450	0,575	h	Equipo de perforación helicoildal D=450-650 mm	83,50	48,01
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	65,70	3,94
			Mano de obra.....		17,68
			Maquinaria.....		48,01
			Costes indirectos		3,94
			TOTAL PARTIDA		**69,63 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06CSX04503	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 35<p<45 m**			
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 35-45 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.			
O01OA030	0,885	h	Oficial primera	15,79	13,97
O01OA070	0,885	h	Peón ordinario	14,96	13,24
M06AH0450	0,885	h	Equipo de perforación helicoildal D=450-650 mm	83,50	73,90
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	101,10	6,07
			Mano de obra.....		27,21
			Maquinaria.....		73,90
			Costes indirectos		6,07
			TOTAL PARTIDA		**107,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

U06CSX04504	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p>45 m**			
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 45-60 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.			
O01OA030	1,150	h	Oficial primera	15,79	18,16
O01OA070	1,150	h	Peón ordinario	14,96	17,20
M06AH0450	1,150	h	Equipo de perforación helicoildal D=450-650 mm	83,50	96,03
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	131,40	7,88
			Mano de obra.....		35,36
			Maquinaria.....		96,03
			Costes indirectos		7,88
			TOTAL PARTIDA		**139,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

U06GGE160	**ud**	**INSTALACIÓN DE GRIPO ELECTRÓGENO NUEVO**			
		Grupo electrógeno de funcionamiento manual, gama industrial, con motor diesel, modelo N 67TM4 Fiat Powertrain Technologies (FPT) y alternador Mecc Alte trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., modelo AI-175 "INMESOL", de 160 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 175 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 2360x1035x2000 mm, con cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual			
P15JA025	1,000	ud	Grupo Electrogeno FPT 160 KVA	28.474,35	28.474,35
O01OA030	0,410	h	Oficial primera	15,79	6,47
O01OA070	0,410	h	Peón ordinario	14,96	6,13
O01OB200	0,400	h	Oficial 1ª electricista	17,94	7,18
M07CG010	0,250	h.	Camión con grúa 6 t.	46,00	11,50
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	28.505,60	1.710,34
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	19,80	0,40
			Mano de obra.....		19,78
			Materiales.....		28.474,35
			Maquinaria.....		11,50
			Costes indirectos		1.710,34
			TOTAL PARTIDA		**30.215,97 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06TC06		**ud**	**CENTRO DE TRANSFORMACION Y TRANSFORMADOR 100 KVA**		
			Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045 mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.		
P15BA100	1,000	ud	Caseta C.T. 1 Transf. 3280x2380	7.496,67	7.496,67
P15BC040	1,000	ud	Transf.baño aceite 100 KVA-20kV	3.907,88	3.907,88
O01OA030	8,000	h	Oficial primera	15,79	126,32
O01OA070	8,000	h	Peón ordinario	14,96	119,68
O01OB200	8,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	143,52
O01OB210	8,000	h	Oficial 2ª electricista	17,69	141,52
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	531,00	10,62
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	11.946,20	716,77
			Mano de obra.....		531,04
			Materiales.....		11.404,55
			Costes indirectos		716,77
			TOTAL PARTIDA		**12.652,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06TI01		**ud**	**INTEGRACION NUEVOS EQUIPOS EN CUADROS**		
			Integracion de los equipos en cuadros existentes. Incluso suministro, montaje y conexionado (fuerza y control) conforme a esquema unifilar y especificaciones de proyecto.		
SD06TI01	1,000	ud	Integracion nuevos equipos en cuadros	4.500,00	4.500,00
					0,00
			TOTAL PARTIDA		**0,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06TM01	ud	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		
		Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.		
P15CGP160	1,000	ud Caja general de protección	124,44	124,44
P15AF075	1,000	ud Tubo rígido PVC D=160 mm.	9,38	9,38
P15AF060	1,000	ud Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,98	1,98
P15CGMP	1,000	ud Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de pr	110,00	110,00
O01OA030	0,076	h Oficial primera	15,79	1,20
O01OA070	0,147	h Peón ordinario	14,96	2,20
O01OB200	0,250	h Oficial 1ª electricista	17,94	4,49
O01OB210	0,250	h Oficial 2ª electricista	17,69	4,42
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	12,30	0,25
%0060	6,000	% Costes Indirectos	258,40	15,50
		Mano de obra.....		12,31
		Materiales.....		245,80
		Costes indirectos		15,50
		TOTAL PARTIDA		**273,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

U06TM02	ud	CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN		
		Hornacina prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores.		
P15FB010	1,000	ud Arm. puerta opaca 12 mód.	30,88	30,88
P15FB120	1,000	ud Módulo medida 1 cont.trif. Ac+R.	489,21	489,21
O01OB200	0,200	h Oficial 1ª electricista	17,94	3,59
O01OB210	0,200	h Oficial 2ª electricista	17,69	3,54
O01OA030	0,250	h Oficial primera	15,79	3,95
O01OA070	0,250	h Peón ordinario	14,96	3,74
M02GE010	0,504	h. Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	25,07
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	14,80	0,30
%0060	6,000	% Costes Indirectos	560,30	33,62
		Mano de obra.....		14,82
		Materiales.....		520,09
		Maquinaria.....		25,07
		Costes indirectos		33,62
		TOTAL PARTIDA		**593,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06TM03.1QC	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm**			
		Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon armado HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.			
O01OA030	1,200	h	Oficial primera	15,79	18,95
O01OA070	1,200	h	Peón ordinario	14,96	17,95
A03HL150	0,072	m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	6,18
A03H3020IVQC	0,236	m3	Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc	95,28	22,49
P03AC200	12,000	kg	Acero corrugado B 500 S	0,62	7,44
P01EM290	0,130	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	247,91	32,23
P03AA020	0,600	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,29	0,77
P15F040	1,000	ud	Tapa fundicion 400x400 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	55,00	55,00
P01UC030	0,333	kg	Puntas 20x100	6,76	2,25
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	36,90	0,74
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	164,00	9,84
			Mano de obra.....		36,90
			Materiales.....		126,36
			Costes indirectos		9,84
			TOTAL PARTIDA		**173,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

U06TM03QC	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm**			
		Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.			
O01OA030	1,200	h	Oficial primera	15,79	18,95
O01OA070	1,200	h	Peón ordinario	14,96	17,95
A03HL150	0,072	m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	6,18
A03H3020IVQC	0,236	m3	Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV+Qc	95,28	22,49
P03AC200	12,000	kg	Acero corrugado B 500 S	0,62	7,44
P01EM290	0,130	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	247,91	32,23
P03AA020	0,600	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,29	0,77
P01UC030	0,333	kg	Puntas 20x100	6,76	2,25
P15F080	1,000	ud	Tapa fundicion 800x800 mm. C-250con insc servicio, año+esc. muni	67,00	67,00
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	36,90	0,74
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	176,00	10,56
			Mano de obra.....		36,90
			Materiales.....		138,36
			Costes indirectos		10,56
			TOTAL PARTIDA		**185,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06TP585	m.	COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.		
		Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o colocada apoyada sobre berma, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13		
O01OB170	0,070	h. Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	1,11
O01OB180	0,070	h. Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	1,09
P26TPA710	1,000	m. Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=110mm.	8,58	8,58
%0060	6,000	% Costes Indirectos	10,80	0,65
		Mano de obra.....		2,20
		Materiales.....		8,58
		Costes indirectos		0,65
		TOTAL PARTIDA		**11,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U06TT002	ud	TRANS.ACEITE MT/BT 25 KVA		
P15BC015	1,000	ud Transformador trifásico 25 kVA	2.833,53	2.833,53
P15BC300	1,000	ud Puent.conex.1x50 mm2 Al 12/20kV	729,40	729,40
P15BC310	6,000	ud Terminales enchufables	202,62	1.215,72
O01OB200	8,000	h Oficial 1ª electricista	17,94	143,52
O01OB210	0,000	h Oficial 2ª electricista	17,69	0,00
O01OB220	8,000	h Ayudante electricista	17,45	139,60
%0060	6,000	% Costes Indirectos	5.061,80	303,71
O%0020	2,000	% Medios auxiliares	283,10	5,66
		Mano de obra.....		283,12
		Materiales.....		4.778,65
		Costes indirectos		303,71
		TOTAL PARTIDA		**5.365,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06VAV040	ud	VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=65mm		
		Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
O01OB170	0,400	h. Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	6,32
O01OB180	0,400	h. Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	6,23
P26VM040	1,000	ud Válv.marip.palan.c/elás.D=65 mm	80,00	80,00
P26UUB030	1,000	ud Unión brida-enchufe fund.dúctil D=60mm	31,48	31,48
P26UUL200	1,000	ud Unión brida-liso fund.dúctil D=60mm	25,57	25,57
P26UUG060	2,000	ud Goma plana D=60 mm.	0,65	1,30
P01UT055	16,000	ud Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,25	20,00
%0060	6,000	% Costes Indirectos	170,90	10,25
		Mano de obra.....		12,55
		Materiales.....		158,35
		Costes indirectos		10,25
		TOTAL PARTIDA		**181,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06VAV042	ud	VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=100mm		
		Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.		
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	7,90
O01OB180	0,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	7,79
P26VM042	1,000 ud	Válv.marip.palan.c/elás.D=100mm	89,94	89,94
P26UUB050	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	49,47	49,47
P26UUL220	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	28,23	28,23
P26UUG100	2,000 ud	Goma plana D=100 mm.	1,56	3,12
P01UT055	16,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,25	20,00
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	206,50	12,39
		Mano de obra.....		15,69
		Materiales.....		190,76
		Costes indirectos		12,39
		TOTAL PARTIDA		**218,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U06VAV261	ud	VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=65 mm		
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 65 mm. de diámetro interior, i/juntas y accesorios, completamente instalada.		
O01OB170	0,450 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	7,11
O01OB180	0,450 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	7,01
P26VT261	1,000 ud	Válv. retenc.bola PN-16 D=65 mm	271,63	271,63
P26UUL200	2,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=60mm	25,57	51,14
P26UUG060	2,000 ud	Goma plana D=60 mm.	0,65	1,30
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	338,20	20,29
		Mano de obra.....		14,12
		Materiales.....		324,07
		Costes indirectos		20,29
		TOTAL PARTIDA		**358,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06VAV263	ud	VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=100 mm		
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 100 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.		
O01OB170	0,600 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	9,47
O01OB180	0,600 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	9,34
P26VT263	1,000 ud	Válv. reten.bola PN-16 D=100 mm	299,70	299,70
P26UUB050	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	49,47	49,47
P26UUL220	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	28,23	28,23
P26UUG100	2,000 ud	Goma plana D=100 mm.	1,56	3,12
P01UT055	16,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,25	20,00
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	419,30	25,16
		Mano de obra.....		18,81
		Materiales.....		400,52
		Costes indirectos		25,16
		TOTAL PARTIDA		**444,49 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06VAV265		**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=300 mm**		
			Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 300 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.		
O01OB170	0,900	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	14,21
O01OB180	0,900	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	14,01
P26VT268	1,000	ud	Válv. reten.bola PN-16 D=300 mm	1.145,45	1.145,45
P26UUB100	1,000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=300mm	211,38	211,38
P26UUL270	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=300mm	126,17	126,17
P26UUG300	2,000	ud	Goma plana D=300 mm.	4,30	8,60
P01UT055	32,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,25	40,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.559,80	93,59
			Mano de obra.....		28,22
			Materiales.....		1.531,60
			Costes indirectos		93,59
			TOTAL PARTIDA		**1.653,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U07OED100		**m.**	**T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200**		
			Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m2, con un diámetro nominal de 1200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado sobre talud de tierras. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
O01OA030	0,460	h	Oficial primera	15,79	7,26
O01OA060	0,460	h	Peón especializado	15,16	6,97
M05EN020	0,200	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,77	7,95
P02TO100	1,000	m.	T.polipropileno corr.dob.capa SN16 D=1200	478,15	478,15
P02CVW010	0,021	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,74	0,12
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	500,50	30,03
			Mano de obra.....		14,23
			Materiales.....		478,27
			Maquinaria.....		7,95
			Costes indirectos		30,03
			TOTAL PARTIDA		**530,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U07OEDC120		**ud**	**CIERRE SUPERIOR TUBERÍA D=1200**		
			Cierre superior de tubería plástica inclinada DN1200 mm, para evitar la entrada de aguas pluviales, formado por brida y clapeta de D=1200 mm polietileno con un eje pivotante de acero inoxidable para permitir apertura y cierre, incluyendo todos los accesorios, bridas y elementos auxiliares necesarios para su conexión con la parte superior de la tubería. Totalmente instalado.		
O01OA030	1,000	h	Oficial primera	15,79	15,79
O01OA060	1,000	h	Peón especializado	15,16	15,16
P35BVP741200	1,000	ud	Clapeta plástica con bridas 1200 mm	817,20	817,20
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	848,20	50,89
			Mano de obra.....		30,95
			Materiales.....		817,20
			Costes indirectos		50,89
			TOTAL PARTIDA		**899,04 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U07SA118SR	ud	ARQUETA REGISTRO VÁLVULA 120x120x80cm		
		Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida, de 120x120x80 cm. interior, construida en hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de 15 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón en masa, incluyendo pp de encofrados y armado con una cuantía de 60 kg/m², y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
O01OA030	0,600	h	Oficial primera	15,79	9,47
O01OA060	1,200	h	Peón especializado	15,16	18,19
M05EN020	0,200	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,77	7,95
A03HL150	1,098	m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	94,26
P03AC200	65,880	kg	Acero corrugado B 500 S	0,62	40,85
M13EF020	9,840	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,60	25,58
P01EB010	0,035	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	151,80	5,31
P01DC010	1,392	l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,48	2,06
P01UC030	0,139	kg	Puntas 20x100	6,76	0,94
P26Q140	2,000	ud	Rgtro.acomet.acera fund.60x120 cm	118,70	237,40
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	442,00	26,52
			Mano de obra.....		27,66
			Materiales.....		380,82
			Maquinaria.....		33,53
			Costes indirectos		26,52
			TOTAL PARTIDA		**468,53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U07TP07502	ud	TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA SUBDREN. PE D=63mm.		
		Tubería flexible de polietileno de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.		
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	15,79
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	15,57
P26TPA350F	45,000	m.	Tub.flexible polietileno DN=63mm.	3,77	169,65
P26UUL200	2,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=60mm	25,57	51,14
P26PPC010	1,000	ud	Codo electros. PE-ad 45º D=63mm	32,41	32,41
P26PPC190	1,000	ud	Codo electros. PE-ad 90º D=63mm	29,90	29,90
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	314,50	18,87
			Mano de obra.....		31,36
			Materiales.....		283,10
			Costes indirectos		18,87
			TOTAL PARTIDA		**333,33 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U07TP07503	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.**			
		Tubería flexible de polietileno de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de lixiviados incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º, con ampliación 90/110 mm en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.			
O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	15,79
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	15,57
P26TPA370F	30,000	m.	Tub.flexible polietileno DN=90mm.	7,50	225,00
P26UUL210	2,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	15,85	31,70
P26PPC105	1,000	ud	Codo electros. PE-ad 45º D=90mm	32,41	32,41
P26PPC195	1,000	ud	Codo electros. PE-ad 90º D=90mm	29,90	29,90
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	350,40	21,02
			Mano de obra.....		31,36
			Materiales.....		319,01
			Costes indirectos		21,02
			TOTAL PARTIDA		**371,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U08CAFUS	**ud**	**CAJA FUSIBLES 1465-2 + FUSIBLES**			
		Unidad de caja cortacircuitos de protección mod. 1465-2 de Claved o equivalente, para fusible C-20 de 6 A. Incluyendo montaje e instalacion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.			
O01OB200	0,200	h	Oficial 1ª electricista	17,94	3,59
O01OB220	0,200	h	Ayudante electricista	17,45	3,49
P16AF010	1,000	ud	Caja fusibles 1465-2	15,93	15,93
P16AF011	2,000	ud	Fusible C-20 6 A	0,65	1,30
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	24,30	1,46
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	7,10	0,14
			Mano de obra.....		7,08
			Materiales.....		17,23
			Costes indirectos		1,46
			TOTAL PARTIDA		**25,77 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U08EEC01 **ud** **PUNTO DE LUZ DE 6 M CON LUMINARIA METROPOLI EP LED DE 55 W**

Unidad de luminaria LED modelo METROPOLI EP LED blanco neutro, flujo nominal 6510 lm, y 55 W de potencia de ATP o equivalente, con óptica LED, motor fotometrico LensoFlex2, corriente de alimentacion de 500 mA, regulación programable con linea de mando conexion Dali, clase I, proteccion contra aumento de temperatura, acoplamiento vertical, base y capó de aluminio inyectado, protector de policarbonato de metacrilato, en color Gris AKZO 900 enarenado, bloque optico IP-66 sellado por un protector de vidrio para un optimo flujo luminoso y protector contra sobretensiones de hasta 10 KV, etc...Montadas sobre columna troncocónica en un solo tramo de 8 m de altura, recubrimiento de galvanizado según Norma UNE EN ISO 1461:2010 de 70 ìm, según la normativa UNE-EN ISO 9227:2012, con puerta registro para alojar caja de conexion y protección. Incluyendo, conductores de interconexion luminaria-caja de fusibles, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	17,94	17,94
O01OB220	1,000	h	Ayudante electricista	17,45	17,45
P16BC051	1,000	ud	Luminaria METROPOLI EP S2 LED 55W 500 mA NW reg DN con LM	405,33	405,33
P16AF004	1,000	ud	Báculo galv. pint. h=6m. b=1,5	534,00	534,00
P15AE006	6,000	m	Conductor RV-K 0.6/1KV 3x2,5 Cu	0,92	5,52
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	980,20	58,81
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	35,40	0,71
			Mano de obra.....		35,39
			Materiales.....		944,85
			Costes indirectos		58,81
			TOTAL PARTIDA		**1.039,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U08EECCQC **ud** **CIMENTACION COLUMNA**

Unidad de base de cimentación para columna de 8 mts. de altura, de dimensiones 50x50x80 cm., en hormigón HM-30/I+Qc, i/excavación necesaria y codo embutido de tubo Decaplast de doble pared D=63 mm. Incluyendo placa de anclaje, montaje y construccion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado.

M05EN030	0,300	h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	16,09
O01OA030	0,600	h	Oficial primera	15,79	9,47
O01OA070	0,600	h	Peón ordinario	14,96	8,98
P01EB010	0,100	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	151,80	15,18
A03HL150	0,200	m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	17,17
P03AA4P	1,000	ud	Placa de Anclaje y 4 Pernos M22x700	32,66	32,66
P26TPA350F	1,000	m.	Tub.flexible polietileno DN=63mm.	3,77	3,77
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	103,30	6,20
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	18,50	0,37
			Mano de obra.....		18,45
			Materiales.....		68,78
			Maquinaria.....		16,09
			Costes indirectos		6,20
			TOTAL PARTIDA		**109,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U08TP0551	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=90 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**			
		Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17 D90 con banda amarilla, para la conexión entre las cabezas de los pozos con las estaciones de regulación. Incluye soldaduras, accesorios necesarios y mano de obra.			
O01OA130	0,050	h.	Cuadrilla E	30,75	1,54
M05EN010	0,005	h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	44,10	0,22
P19TPA0551	1,000	m.	Tubería PE 80 D=90 mm.SDR-17,6	8,50	8,50
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	10,30	0,62
			Materiales.....		10,04
			Maquinaria.....		0,22
			Costes indirectos		0,62
			TOTAL PARTIDA		**10,88 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U08TP1101	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=200 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**			
		Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D200 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra			
O01OA130	0,050	h.	Cuadrilla E	30,75	1,54
M05EN010	0,005	h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	44,10	0,22
P19TPA110	1,000	m.	Tubería PE 80 D=200 mm.SDR-17,6	31,90	31,90
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	33,70	2,02
			Materiales.....		33,44
			Maquinaria.....		0,22
			Costes indirectos		2,02
			TOTAL PARTIDA		**35,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U08TP1301	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=250 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**			
		Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D250 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra			
O01OA130	0,050	h.	Cuadrilla E	30,75	1,54
M05EN010	0,005	h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	44,10	0,22
P19TPA130	1,000	m.	Tubería PE 80 D=250 mm.SDR-17,6	41,08	41,08
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	42,80	2,57
			Materiales.....		42,62
			Maquinaria.....		0,22
			Costes indirectos		2,57
			TOTAL PARTIDA		**45,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U13AF070	m2	LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 cm.		
		Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 30 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.		
O01OA070	0,005	h Peón ordinario	14,96	0,07
M10PT010	0,005	h. Tractor agríco.60 CV arado/vert.	26,00	0,13
%0060	6,000	% Costes Indirectos	0,20	0,01
		Mano de obra.....		0,07
		Maquinaria.....		0,13
		Costes indirectos		0,01
		TOTAL PARTIDA		**0,21 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

U13EA1891	ud	CUPRESSUS SEMPERVIRENS 1,5-2 m		
		Cupressus sempervirens (Ciprés común) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.		
O01OB270	0,150	h. Oficial 1ª jardinería	15,79	2,37
O01OB280	0,400	h. Peón jardinería	15,16	6,06
M05PN110	0,040	h. Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	1,22
P28EA1891	1,000	ud Cupressus sempervirens 1-1,25 m.	3,05	3,05
P28DA130	1,000	kg Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65
P01DW050	0,150	m3 Agua	0,61	0,09
%0060	6,000	% Costes Indirectos	13,40	0,80
		Mano de obra.....		8,43
		Materiales.....		3,79
		Maquinaria.....		1,22
		Costes indirectos		0,80
		TOTAL PARTIDA		**14,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

U13EA3101	ud	PINUS HALEPENSIS 1,5-2 m.		
		Pinus halepensis (Pino carrasco) de 1,50 a 2,00 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m.,incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.		
O01OB270	0,150	h. Oficial 1ª jardinería	15,79	2,37
O01OB280	0,400	h. Peón jardinería	15,16	6,06
M05PN110	0,040	h. Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	1,22
P28EA3101	1,000	ud Pinus halepensis 1,5-2 m. cont.	5,09	5,09
P28DA130	1,000	kg Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65
P01DW050	0,150	m3 Agua	0,61	0,09
%0060	6,000	% Costes Indirectos	15,50	0,93
		Mano de obra.....		8,43
		Materiales.....		5,83
		Maquinaria.....		1,22
		Costes indirectos		0,93
		TOTAL PARTIDA		**16,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U13EC3611	**ud**	**PRUNUS DULCIS 1,5-2 m.**			
		Prunus dulcis (almendro) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.			
O01OB270	0,150	h.	Oficial 1ª jardinería	15,79	2,37
O01OB280	0,400	h.	Peón jardinería	15,16	6,06
M05PN110	0,040	h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	1,22
P28EC3611	1,000	ud	Prunus dulcis 1,5/2 m	11,00	11,00
P28DA130	1,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65
P01DW050	0,150	m3	Agua	0,61	0,09
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	21,40	1,28
			Mano de obra.....		8,43
			Materiales.....		11,74
			Maquinaria.....		1,22
			Costes indirectos		1,28
			TOTAL PARTIDA		**22,67 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U13EF2261	**ud**	**TAMARIX GALLICA 1,5-2 m**			
		Tamarix gallica de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.			
O01OB270	0,150	h.	Oficial 1ª jardinería	15,79	2,37
O01OB280	0,400	h.	Peón jardinería	15,16	6,06
M05PN110	0,040	h.	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	1,22
P28EF2261	1,000	ud	Tamarix gallica 1,5/2 m. cont	3,26	3,26
P28DA130	1,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65
P01DW050	0,150	m3	Agua	0,61	0,09
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	13,70	0,82
			Mano de obra.....		8,43
			Materiales.....		4,00
			Maquinaria.....		1,22
			Costes indirectos		0,82
			TOTAL PARTIDA		**14,47 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U14VQ011	**kg**	**RECOGIDA DE SEMILLA Y TIERRA VEGETAL**			
		Convenio o contrato de colaboración con vivero forestal acreditado incluyendo las actuaciones y condiciones desarrolladas en el EIA: - Recolección de semillas y propágulos por medios manuales. - Recogida de capa vegetal de las islas de pastizal terofítico del interior del acopio mediante medios mecánicos (20 cm) y almacenamiento individualizado por isla, según mapa de vegetación. Incluyendo informe de actuaciones			
SD14VQ011	1,000	ud	Recogida de semilla y tierra vegetal	6.981,13	6.981,13
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	6.981,10	418,87
					418,87
			TOTAL PARTIDA		**418,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U14VQ012		**ud**	**ALMACENAMIENTO ANUAL SEMILLAS**		
			Almacenamiento anual y mantenimiento de semillas y propágulos de vegetación natural de las islas o rodales existentes en la zona de acopio en condiciones adecuadas para su supervivencia y posterior traslado a su lugar de origen. Pruebas de germinación y mantenimiento de los germinados en condiciones adecuadas de supervivencia. Incluyendo informe anual de actuaciones		
SD14VQ012	1,000	ud	Almacenamiento y mantenimiento de selmillas	2.641,51	2.641,51
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	2.641,50	158,49
					158,49

TOTAL PARTIDA **158,49 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U14VQ013		**ud**	**REVEGETACION DE ISLAS O RODALES**		
			Revegetación de las antiguas islas o rodales de vegetación natural de la superficie de acopio, con medios manuales, incluyendo protectores individuales, riegos de mantenimiento y reposición de marras durante los dos años siguientes. Incluyendo informe de actuaciones		
SD14VQ013	1,000	ud	Revegetación de islas o rodales	4.056,60	4.056,60
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	4.056,60	243,40
					243,40

TOTAL PARTIDA **243,40 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

U14VQ014		**ud**	**EXTENDIDO TIERRA VEGETAL Y SEMILLAS**		
			Extendido de la tierra vegetal con semillas de praderas terofíticas mantenida en vivero mediante medios mecánicos y laboreo ligero superficial de las superficies		
SD14VQ014	1,000	ud	Ext.tierra vegetal c/semillas terofiticas	1.132,07	1.132,07
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.132,10	67,93
					67,93

TOTAL PARTIDA **67,93 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U14VQ0150		**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE OBRAS**		
			Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante la fase de acopio		
SD14VQ015	1,000	ud	Informe bimensual impacto de acopio	471,70	471,70
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	471,70	28,30
					28,30

TOTAL PARTIDA **28,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U14VQ0151		**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE USO**		
			Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante los dos primeros años del acopio, en los cuales se producirá el tránsito de tierras entre origen, almacén y destino (sellado de fase III)		
SD14VQ015	1,000	ud	Informe bimensual impacto de acopio	471,70	471,70
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	471,70	28,30
					28,30
			TOTAL PARTIDA		**28,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

U14VQ016		**ud**	**INFORME SEMESTRAL DE CONTROL IMPACTOS**		
			Informe semestral de control sobre posibles impactos durante los años de explotación del vaso de Fase IV		
SD14VQ016	1,000	ud	Informe semestral de control de impactos	566,04	566,04
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	566,00	33,96
					33,96
			TOTAL PARTIDA		**33,96 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U14VQ017		**ud**	**INFORME SEGUIMIENTO FASE FINAL**		
			Informe de seguimiento de la fase final (consumo de las tierras restantes del acopio)		
SD14VQ017	1,000	ud	Informe seguimiento fase final	566,04	566,04
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	566,00	33,96
					33,96
			TOTAL PARTIDA		**33,96 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U14VQ018		**ud**	**INFORME CONFORMIDAD REVEGETACIÓN**		
			Supervisión e informe de conformidad de la revegetación y restauración del suelo agrícola		
SD14VQ018	1,000	ud	Supervisión de revegetación	1.415,09	1.415,09
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.415,10	84,91
					84,91
			TOTAL PARTIDA		**84,91 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

U14VQ019		**ud**	**MEMORIA POSTCLAUSURA**		
			Memoria postclausura (dos años después del fin del uso del acopio y la restauración de los terrenos)		
SD14VQ019	1,000	ud	Memoria postclausura acopio	2.830,19	2.830,19
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	2.830,20	169,81
					169,81
			TOTAL PARTIDA		**169,81 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

U14VSS073C	Ha	HIDROSIEMBRA CORONACIÓN SEMILLAS 250 kg/Ha		
		Hidrosiembra en coronación con una dotación de semillas de 250 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%)		
O01OA030	3,000 h	Oficial primera	15,79	47,37
O01OA070	8,000 h	Peón ordinario	14,96	119,68
M10MH010	8,000 h.	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	38,50	308,00
P28MP0550LR	50,000 kg	Semilla Lolium rigidum	4,25	212,50
P28MP0550AC	62,500 kg	Semilla Agropyrum cristatum	7,35	459,38
P28MP0550AD	50,000 kg	Semilla Agropyrum desertorum	9,35	467,50
P28MP0550MS	37,500 kg	Semilla Medicago sativa	6,75	253,13
P28MP0550MO	37,500 kg	Semilla Melilotus offinicalis	5,70	213,75
P28MP0550MA	12,500 kg	Semilla Melilotus alba	9,35	116,88
P01DW050	50,000 m3	Agua	0,61	30,50
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	2.228,70	133,72
		Mano de obra.....		167,05
		Materiales.....		1.753,64
		Maquinaria.....		308,00
		Costes indirectos		133,72
		TOTAL PARTIDA		**2.362,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U14VSS073T	Ha	HIDROSIEMBRA TALUDES SEMILLAS 350 kg/Ha		
		Hidrosiembra en taludes con una dotación de semillas de 350 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%).		
O01OA030	3,000 h	Oficial primera	15,79	47,37
O01OA070	8,000 h	Peón ordinario	14,96	119,68
M10MH010	8,000 h.	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	38,50	308,00
P28MP0550LR	70,000 kg	Semilla Lolium rigidum	4,25	297,50
P28MP0550AC	87,500 kg	Semilla Agropyrum cristatum	7,35	643,13
P28MP0550AD	70,000 kg	Semilla Agropyrum desertorum	9,35	654,50
P28MP0550MS	52,500 kg	Semilla Medicago sativa	6,75	354,38
P28MP0550MO	52,500 kg	Semilla Melilotus offinicalis	5,70	299,25
P28MP0550MA	17,500 kg	Semilla Melilotus alba	9,35	163,63
P01DW050	50,000 m3	Agua	0,61	30,50
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	2.917,90	175,07
		Mano de obra.....		167,05
		Materiales.....		2.442,89
		Maquinaria.....		308,00
		Costes indirectos		175,07
		TOTAL PARTIDA		**3.093,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U14VTV011	h	RIEGO PERIODICO CON CISTERNA		
		Riego del transito de vehículos mediante el uso de camión cisterna para mitigar la producción de polvo, cuando la humedad sea inferior al 70%.		
O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	14,96	2,99
M08CA110	1,000 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00	28,00
P01DW050	10,000 m3	Agua	0,61	6,10
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	37,10	2,23
		Mano de obra.....		2,99
		Materiales.....		6,10
		Maquinaria.....		28,00
		Costes indirectos		2,23
		TOTAL PARTIDA		**39,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

U17DB0400	m.	BARRERA SEGURIDAD DOBLE HORMIGONADA		
		Barrera doble de seguridad semirrígida, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste hormigonado y extremo anclado, con p.p. de postes, tramos iniciales y finales, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentación.		
O01OA020	0,145 h	Capataz	16,00	2,32
O01OA040	0,111 h.	Oficial segunda	15,57	1,73
O01OA070	0,145 h	Peón ordinario	14,96	2,17
M11SA010	0,100 h.	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,56	0,66
P27EC010	1,000 m.	Barrera seguridad doble onda galv.	24,64	24,64
P27EC021	0,175 ud	Poste metálico C-120 de 1500mm.	23,25	4,07
P27EC080	1,000 ud	Placa anclaje p/barrera seguridad	2,34	2,34
P27EC060	0,250 ud	Juego tornillería barrera	6,91	1,73
P27EC040	0,250 ud	Separador barrera seguridad	7,30	1,83
P27EC050	0,125 ud	Captafaro 2 caras barrera seguridad	1,82	0,23
A03HL150	0,045 m3	Hormigón H-15 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I	85,85	3,86
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	45,60	2,74
		Mano de obra.....		6,22
		Materiales.....		38,70
		Maquinaria.....		0,66
		Costes indirectos		2,74
		TOTAL PARTIDA		**48,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U17DT011	ud	TERMINAL COLA DE PEZ C-120		
		Terminal normal de defensa en barrera de seguridad doble onda, tipo cola de pez, colocada en poste C-120, terminado.		
O01OA020	0,010	h Capataz	16,00	0,16
O01OA030	0,050	h Oficial primera	15,79	0,79
O01OA070	0,150	h Peón ordinario	14,96	2,24
M11SH010	0,010	h. Hincadora de postes	29,24	0,29
P27EC030	1,000	ud Cola de pez barrera seguridad	20,93	20,93
P27EC021	1,000	ud Poste metálico C-120 de 1500mm.	23,25	23,25
P27EC040	1,000	ud Separador barrera seguridad	7,30	7,30
P27EC060	0,750	ud Juego tornillería barrera	6,91	5,18
%0060	6,000	% Costes Indirectos	60,10	3,61
		Mano de obra.....		3,19
		Materiales.....		56,66
		Maquinaria.....		0,29
		Costes indirectos		3,61
		TOTAL PARTIDA		**63,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U17HMC030	m.	M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm		
		Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.		
O01OA030	0,003	h Oficial primera	15,79	0,05
O01OA070	0,003	h Peón ordinario	14,96	0,04
M07AC020	0,002	h. Dumper convencional 2.000 kg.	5,00	0,01
M08B020	0,003	h. Barredora remolcada c/motor auxiliar	10,51	0,03
M11SP010	0,002	h. Equipo pintabanda aplic. convencional	30,12	0,06
P27EH012	0,072	kg Pintura acrílica en base acuosa	1,50	0,11
P27EH040	0,048	kg Microesferas vidrio tratadas	0,92	0,04
%0060	6,000	% Costes Indirectos	0,30	0,02
		Mano de obra.....		0,09
		Materiales.....		0,15
		Maquinaria.....		0,10
		Costes indirectos		0,02
		TOTAL PARTIDA		**0,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U17HRP010	m2	RESALTO SONORO EN PAVIMENTO 1cm.		
		Resalto sonoro en pavimento con pastillas sonoplac (40 Uds) de espesor 1 cm., y medidas 10x5 cm., fijadas al pavimento mediante adhesivo termoplástico en frío dos componentes, con una dotación de 8 kg/m2 extendido en toda la superficie, completamente terminado.		
O01OA030	0,700 h	Oficial primera	15,79	11,05
O01OA070	0,700 h	Peón ordinario	14,96	10,47
P27EH070	40,000 ud	Pastilla sonoplac (10X5x1) cm	0,75	30,00
P27EH014	8,000 kg	Pintura termoplástica en frio	1,92	15,36
P27EH040	0,800 kg	Microesferas vidrio tratadas	0,92	0,74
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	67,60	4,06
		Mano de obra.....		21,52
		Materiales.....		46,10
		Costes indirectos		4,06
		TOTAL PARTIDA		**71,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U17HRR030	m.	REDUCTOR VELOCIDAD HORMIGÓN		
		Reductor de velocidad tipo lomo de asno de 6 cm de altura, 4 metros de plataforma, perpendiculares a la dirección de la marcha, segun ORDEN FOM/3053/2008 de 23 de Septiembre, fabricado in situ con hormigón HP-40, incluyendo el pintado de la señalización horizontal de tres triángulos blancos realizados sobre la parte ascendente del «lomo de asno» según norma 8.2-IC, completamente terminado.		
O01OA030	3,000 h	Oficial primera	15,79	47,37
O01OA070	3,000 h	Peón ordinario	14,96	44,88
M08RN040	0,010 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32	0,36
M08CA110	0,010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00	0,28
M08EP010	0,010 h.	Pav.encofrad.desliz. s/cadenas 300CV/12m	350,85	3,51
M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	0,46
P06WW070	1,000 m2	Producto filmógeno	0,33	0,33
P01HD610QC	0,240 m3	Hormigón HP-40 ambiente Qc s/hormig.planta	96,50	23,16
P27EH011	0,300 kg	Pintura acrílica base disolvente	1,49	0,45
P27EH040	0,200 kg	Microesferas vidrio tratadas	0,92	0,18
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	121,00	7,26
		Mano de obra.....		92,25
		Materiales.....		24,12
		Maquinaria.....		4,61
		Costes indirectos		7,26
		TOTAL PARTIDA		**128,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U20CD010	ud	CALDERIN DE DESCARGA		
		Suministro y montaje de calderín de descarga D800 en HDPE con bomba Atex incluida tubería de conexión. Instalado previo a la central de extracción y combustión.		
O01OB980	8,000 h	Oficial primera desgasificación	15,79	126,32
O01OB990	8,000 h	Ayudante desgasificación	15,37	122,96
O01OA060	8,000 h	Peón especializado	15,16	121,28
P30CD010	1,000 ud	Calderín de descarga DN800 con bomba ATEX	4.348,26	4.348,26
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	4.718,80	283,13
		Mano de obra.....		370,56
		Materiales.....		4.348,26
		Costes indirectos		283,13
		TOTAL PARTIDA		**5.001,95 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U20ERM08090	ud	ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 8 ENTRADAS DN90		
		Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM		
O01OB980	16,000 h	Oficial primera desgasificación	15,79	252,64
O01OB990	16,000 h	Ayudante desgasificación	15,37	245,92
O01OA060	16,000 h	Peón especializado	15,16	242,56
P26VRG0090	8,000 ud	Valvula de regulacion d=90 mm	75,75	606,00
P26VIC0200	1,000 ud	Valvula de interceptacion d=200 mm	495,11	495,11
P30ERMD9010	1,000 ud	Depósito de purga de condensado	1.123,00	1.123,00
P30ERMXP010	1,000 ud	Caldereria, soportes y estructura metalica	1.250,00	1.250,00
P26VE101	9,000 ud	Válvula esfera metal D=3/4"	5,78	52,02
%0060	6,000 %	Costes Indirectos	4.267,30	256,04
		Mano de obra.....		741,12
		Materiales.....		3.526,13
		Costes indirectos		256,04
		TOTAL PARTIDA		**4.523,29 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U20ERM10090	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 10 ENTRADAS DN90**			
		Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM			
O01OB980	16,000	h	Oficial primera desgasificación	15,79	252,64
O01OB990	16,000	h	Ayudante desgasificación	15,37	245,92
O01OA060	16,000	h	Peón especializado	15,16	242,56
P26VRG0090	10,000	ud	Valvula de regulacion d=90 mm	75,75	757,50
P26VIC0200	1,000	ud	Valvula de interceptacion d=200 mm	495,11	495,11
P30ERMD9010	1,000	ud	Depósito de purga de condensado	1.123,00	1.123,00
P30ERMXP010	1,000	ud	Caldereria, soportes y estructura metalica	1.250,00	1.250,00
P26VE101	11,000	ud	Válvula esfera metal D=3/4"	5,78	63,58
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	4.430,30	265,82
			Mano de obra.....		741,12
			Materiales.....		3.689,19
			Costes indirectos		265,82
			TOTAL PARTIDA		**4.696,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U20ERM10200	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 10 ENTRADAS DN200**			
		Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 10 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la centrald e combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.			
O01OB980	16,000	h	Oficial primera desgasificación	15,79	252,64
O01OB990	16,000	h	Ayudante desgasificación	15,37	245,92
O01OA060	16,000	h	Peón especializado	15,16	242,56
P30ERMCD010	10,000	ud	Calderín de purga de condensado	210,00	2.100,00
P26VRG0200	10,000	ud	Valvula de regulacion d=200 mm	495,11	4.951,10
P26VIC0300	1,000	ud	Valvula de interceptacion d=300 mm	929,50	929,50
P30ERMD9010	1,000	ud	Depósito de purga de condensado	1.123,00	1.123,00
P30ERMXP010	1,000	ud	Caldereria, soportes y estructura metalica	1.250,00	1.250,00
P26VE101	11,000	ud	Válvula esfera metal D=3/4"	5,78	63,58
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	11.158,30	669,50
			Mano de obra.....		741,12
			Materiales.....		10.417,18
			Costes indirectos		669,50
			TOTAL PARTIDA		**11.827,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U20ERM11200	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 11 ENTRADAS DN200**			
		Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 11 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la central de combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.			
O01OB980	20,000	h	Oficial primera desgasificación	15,79	315,80
O01OB990	20,000	h	Ayudante desgasificación	15,37	307,40
O01OA060	20,000	h	Peón especializado	15,16	303,20
P30ERMCD010	11,000	ud	Calderín de purga de condensado	210,00	2.310,00
P26VRG0200	11,000	ud	Valvula de regulacion d=200 mm	495,11	5.446,21
P26VIC0300	1,000	ud	Valvula de interceptacion d=300 mm	929,50	929,50
P30ERMD9010	1,000	ud	Depósito de purga de condensado	1.123,00	1.123,00
P30ERMXP010	1,000	ud	Caldereria, soportes y estructura metalica	1.250,00	1.250,00
P26VE101	12,000	ud	Válvula esfera metal D=3/4"	5,78	69,36
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	12.054,50	723,27
			Mano de obra.....		926,40
			Materiales.....		11.128,07
			Costes indirectos		723,27
			TOTAL PARTIDA		**12.777,74 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U20MOD1500	**ud**	**CENTRAL EXTRACCION Y COMBUSION BIOGAS 1500 Nm3/h**			
		Suminsitro y montaje de antorcha de caudal 250-1.500 m3/h conforme RD100/2011. Consta de caudalímero, panel de análisis y sistema de telecontrol. Totalmente montada e instalada			
P30SA005D15	1,000	ud	Central extrac.comb. biogas 1500 Nm3/h	186.304,53	186.304,53
P30SA005MP	1,000	ud	Montaje y pruebas de la antorcha	3.500,00	3.500,00
P30SA005TP	1,000	ud	Transporte de la antorcha	3.200,00	3.200,00
P30SA004D05	1,000	ud	Proyecto electrico y legalizacion de la instalacion en Industria	1.000,00	1.000,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	194.004,50	11.640,27
			Materiales.....		194.004,53
			Costes indirectos		11.640,27
			TOTAL PARTIDA		**205.644,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U20REG0250	ud	CABEZAL POZO DE CAPTACIÓN PEAD 250		
		Suministro y colocación de campana PEAD D250 mm y longitud 2500 mm provista con tapa superior embridada para inspeción, con válvula de toma de muestras en acero inoxidable 1/2", una boca de conexión lateral PEAD D90 mm. Dotada de válvula de mariposa DN80 para cierre y apertura de pozo, y tubo para descarga de condensados Incluido todos los accesorios necesarios.		
O01OA030	0,500	h	Oficial primera	15,79	7,90
O01OA070	0,500	h	Peón ordinario	14,96	7,48
P19TPA130	2,500	m.	Tubería PE 80 D=250 mm.SDR-17,6	41,08	102,70
P26PPP160	1,000	ud	Tapón electrosoldable PE-ad DN=250mm	93,38	93,38
P26UUL260	1,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=250mm	104,42	104,42
P26VM041	1,000	ud	Válv.marip.palan.c/elás.D=80 mm	71,75	71,75
P26UUL210	2,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	15,85	31,70
P26UUG080	2,000	ud	Goma plana D=80 mm.	1,12	2,24
P01UT055	16,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,25	20,00
P26TPA705	2,500	m.	Tub.polietileno a.d. PE100 PN16 DN=90mm.	8,84	22,10
P26PPR009G	2,000	ud	Manguito PE-ad DN=90mm	5,50	11,00
P26VE100	1,000	ud	Válvula esfera metal D=1/2"	3,68	3,68
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	478,40	28,70
			Mano de obra.....		15,38
			Materiales.....		462,97
			Costes indirectos		28,70
			TOTAL PARTIDA		**507,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U20REGB0250	ud	BABERO PEAD 250 PARA SOLDADURA A LÁMINA		
		Suministro y montaje de babero PEAD D250 para soldadura a lámina y conexión a las cabezas de los pozos		
O01OA030	0,650	h	Oficial primera	15,79	10,26
O01OA070	0,650	h	Peón ordinario	14,96	9,72
P06SBBSB010	1,000	ud	Babero PEAD250 soldado a lámina	212,50	212,50
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	232,50	13,95
			Mano de obra.....		19,98
			Materiales.....		212,50
			Costes indirectos		13,95
			TOTAL PARTIDA		**246,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U21ABSAS0641D ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SUBDRENAJE

Bomba sumergible con impulsor Contrablock para impulsión de subdrenajes, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:
Potencia del motor: 3 KW
Velocidad del motor: 2835 rpm
Diámetro de impulsión: 65 mm
Paso de Sólidos 45 mm
Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
Protección térmica: Kilxon en stator
Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
Materiales:
- Alojamiento del motor: Fundición Gris GG25
- Eje del rotor: Acero inox AISI 420
- Impulsor: Fundición Gris GG25
- Voluta: Fundición Gris GG25
- Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Camisa de refrigeración
Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio
Accesorios:
- Base soporte para instalación transportable
- Codo colete maguera 90º N-3
- Protección catódica
- Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras

Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente

O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	15,79
O01OB180	1,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	15,57
P35ABSAS0641D	1,000	ud	Bomba de aguas residuales 3 kW	1.264,00	1.264,00
P35ABSBS0641D	1,000	ud	Base soporte transportable	123,20	123,20
P35ABSCD0641D	1,000	ud	Codo colete manguera 90º DN-65	84,80	84,80
P35ABSPC0641D	1,000	ud	Protección catódica AS	40,00	40,00
P35ABSEX0641D	1,000	ud	Pack Epoxy 400 micras para AS	55,00	55,00
P35ABSCE0641D	3,000	ud	Extra cable eléctrico 10 m para AS	244,00	732,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	2.330,40	139,82
			Mano de obra.....		31,36
			Materiales.....		2.299,00
			Costes indirectos		139,82
			TOTAL PARTIDA		**2.470,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U21ABSXFP80E ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4
Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado
Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
Materiales:
Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316
Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio
Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C
Accesorios:
Base soporte para instalación transportable
Codo colete maguera 90º N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
50 m de cable de conexión eléctrica

O01OB170	2,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	31,58
O01OB180	2,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	31,14
P35ABSXFP80E	1,000	ud	Bomba de aguas residuales 11 kW	3.176,00	3.176,00
P35ABSBS80E	1,000	ud	Base soporte transportable	120,00	120,00
P35ABSCD80E	1,000	ud	Codo colete manguera 90º DN-80	85,60	85,60
P35ABSPC80E	1,000	ud	Protección catódica ánodo de zonc	128,00	128,00
P35ABSAISI80E	1,000	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Impeller	1.036,22	1.036,22
P35ABSAISW80E	1,000	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Wear plate	962,82	962,82
P35ABSEX80E	1,000	ud	Pack Epoxy 400 micras para XFP	80,42	80,42
P35ABSCE80E	3,000	ud	Extra cable eléctrico 10 m para XFP	387,50	1.162,50
P%0100	15,000	%	Montaje y pruebas	6.751,60	1.012,74
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	7.827,00	469,62

Mano de obra	62,72
Materiales	6.751,56
Montaje y pruebas	1.012,74
Costes indirectos	469,62
TOTAL PARTIDA	**8.296,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U21ABSXFP81ES ud **BOMBA EN SECO IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**

Bomba centrífuga antideflagrantecon impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte para instalación horizontal en cámara seca, codo de acoplamiento y portección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4
Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado
Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
Materiales:
Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316
Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio
Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

O01OB170	1,750	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	27,63
O01OB180	1,750	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	27,25
P35ABSXFP80E	1,000	ud	Bomba de aguas residuales 11 kW	3.176,00	3.176,00
P35ABSBSH80E	1,000	ud	Base soporte instalación horizontal	81,60	81,60
P35ABSAISI80E	1,000	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Impeller	1.036,22	1.036,22
P35ABSAISW80E	1,000	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Wear plate	962,82	962,82
P%0100	15,000	%	Montaje y pruebas	5.256,60	788,49
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	6.100,00	366,00

Mano de obra.....	54,88
Materiales.....	5.256,64
Montaje y pruebas.....	788,49
Costes indirectos	366,00
TOTAL PARTIDA	**6.466,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U21SZXFP301M ud BOMBA DE AGUAS LLUVIA 75,0 KW

Bomba sumergible con impulsor de canal con 2 álabes para impulsión de aguas de lluvias, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
Conexión DN 300/DN 300
Instalación: Fija extraíble mediante guías
Motor:
Potencia de motor: 75,0 Kw
Tensión III 400V Frecuencia: 50 Hz
Aislamiento: H
Protección del motor: IP68
Protecciones térmicas: TCS con sensores térmicos en el bobinado
Portecciones de estanqueidad: Sistema DI con sonda en la cámara de aceite
Materiales
Carcasa de la bomba: EN-CGL-250
Impulsor: EN-CGL-250
Eje del motor: AISI 420
Tornillería: AISI 316
Estanqueidad: Soble junta mecánica SiC/SiC - SiC-S
Asa de izado: AISI 316
Placa/anillo de desgaste: AISI 316
Recubrimiento: resina epoxídica 2 componentes 120 mm
Incluye conexión de descarga para acoplamiento automático de la bomba con salidad acodada a tubería de DN 100, espárragos de anclaje y soportes duperiores de tubo guía

P35SZXFP301M	1,000	ud	Bomba de aguas de lluvia 75 kW	26.350,00	26.350,00
P35SZSOP300	1,000	ud	Zocalo y tubos guia tuberías sumergibles	1.275,00	1.275,00
%0050	5,000	%	Transporte a pie de obra	27.625,00	1.381,25
P%0100	15,000	%	Montaje y pruebas	27.625,00	4.143,75
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	33.150,00	1.989,00

Materiales.....	27.625,00
Transporte.....	1.381,25
Montaje y pruebas.....	4.143,75
Costes indirectos.....	1.989,00
TOTAL PARTIDA	**35.139,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U21VCABK051	**ud**	**POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS 500 Kg**	

Polipasto eléctrico para bombas, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
Capacidad de carga (kg): 500
Grupo de trabajo según F.E.M: M4
Factor de marcha (%): 30%
Recorrido máximo del gancho (m): 70 m
Número de ramales de cadena: 1
Velocidad de elevación principal (m/min.): 6
Potencia del motor de elevación (KW): 0,55
Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20
Diámetro de la cadena (mm): 5
Motor de traslación del carro (kW): 0,18
Tensión de alimentación: 230/400 V
Tensión de mando (V): 48 V
Mando mediante botonera de 4 pulsadores + seta de emergencia
Longitud de la manguera de la botonera 7,50 m
Bolsa recogecadena
Pintura s/nuestro para exteriores con un espesor mínimo de >70 µ, RAL 5015

P35VCABK051	1,000	ud	Polipasto electrico 500 kg	3.381,00	3.381,00
P35VCTOM10	1,000	ud	Tomacorrientes del monocarril	437,00	437,00
%0050	5,000	%	Transporte a pie de obra	3.818,00	190,90
P%0100	15,000	%	Montaje y pruebas	3.818,00	572,70
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	4.581,60	274,90

Materiales	3.818,00
Transporte	190,90
Montaje y pruebas	572,70
Costes indirectos	274,90

TOTAL PARTIDA **4.856,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U22SO559ARQ	**ud**	**SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO**	

Supervisión arqueológica a cargo de técnico especialista, de las obras del movimiento de las capas superficiales de tierras de la Fase IV, incluyendo visita a pie de obra y redacción de informes de las inspecciones realizadas.

O01OC270	320,000	h.	Arqueólogo	30,39	9.724,80
P36AQ010	2,000	ud	Redacción Informe arqueologico mensual	800,00	1.600,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	11.324,80	679,49

Mano de obra	9.724,80
Materiales	1.600,00
Costes indirectos	679,49

TOTAL PARTIDA **12.004,29 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U29SVX010GF	**ud**	**CAMPAÑA GEOFÍSICA**			
		Campaña geofísica para la detección de la profundidad de los diferentes estratos del vertedero y de la lámina de impermeabilización del fondo			
O01OC440	32,000	h.	Ingeniero cualificado en auscultación	17,12	547,84
P29SVX010GF	8,000	ud	Jornada de campaña geofísica	700,00	5.600,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	6.147,80	368,87
			Mano de obra.....		547,84
			Materiales.....		5.600,00
			Costes indirectos		368,87
			TOTAL PARTIDA		**6.516,71 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº 16.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº16: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 4
2. DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA Y PARÁMETROS A CONTROLAR 4
3. CONTROL DE CALIDAD EN FASE IV 7
3.1. RELLENO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE TERRAPLÉN 7
3.1.1. Ensayos de referencia del control del material 7
3.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 8
3.1.3. Geometría 8
3.1.4. Inspecciones 8
3.2. CAPA NATURAL DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FONDO DE VASO 9
3.2.1. Ensayos de referencia del control del material 9
3.2.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 10
3.3. ZAHORRA ARTIFICIAL 11
3.3.1. Ensayos de referencia del control del material 11
3.3.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 12
3.5. GRAVAS DRENANTES 13
3.5.1. Ensayos de referencia del control del material 13
3.5.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 13
3.6. TUBERÍAS DE PEAD DRENAJE E IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS 14
3.6.1. Ensayos de referencia del control del material 14
3.6.1.1. Tubería de drenaje lixiviado PEAD 160 mm 14
3.6.1.2. Tubería de drenaje lixiviado PEAD 315 mm 14
3.6.1.3. Tubería de impulsión lixiviado PEAD 110 mm 15
3.6.1.4. Tubería de drenaje agua PEAD 400 mm 16
3.7. MATERIALES GEOSINTÉTICOS 17
3.7.1. Geomembrana de polietileno de alta densidad 19
3.7.1.1. Ensayos de referencia del control del material 20
3.7.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 21
3.7.1.2.1. Soldaduras 21
3.7.1.2.2. Anclajes 25
3.7.1.3. Controles después de la instalación 25
3.7.2. Geotextil antipunzonamiento y anticolmatante 26
3.7.2.1. Ensayos de referencia del control del material 26
3.7.2.2. Control de la puesta en obra 28
3.7.3. Geocompuesto drenante en taludes de apertura de Fase IV 28
3.7.3.1. Ensayos de referencia del control del material 28
3.7.3.2. Control de la puesta en obra 29

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

3.7.4. Geocompuesto impermeabilizante 29
3.7.4.1. Ensayos de referencia del control del material 29
3.7.4.2. Control de la puesta en obra 30
3.8. CONTROL DE HORMIGÓN 31
3.8.1. Control de productos 31
3.8.2. Hormigón: Control Estadístico 31
3.9. CONTROL DE ACERO LAMINADO Y SOLDADURAS 33
3.9.1. Control de productos 33
3.9.2. Control de procesos de ejecución 33
3.9.3. Control de procesos de ejecución: Fabricación 35
3.9.4. Control de procesos de ejecución: Montaje 36
3.9.4.1. Soldaduras 36
3.9.4.2. Recubrimientos 38
3.9.5. Control de elementos construidos 38
3.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 39
3.10.1. Suministro y recepción de productos: 39
3.10.2. Control de ejecución en obra 39
3.10.3. Ensayos de referencia del control del material 40
4. CONTROL DE CALIDAD EN FASE III 40
4.1. RELLENO SELECCIONADO PARA MATERIAL DE COBERTURA 40
4.1.1. Ensayos de referencia del control del material 40
4.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 41
4.1.3. Geometría 42
4.1.4. Inspecciones 42
4.2. FORMACIÓN DE CAPA DE TIERRA VEGETAL CON APORTACIÓN DE MATERIAL BIOESTABILIZADO 42
4.2.1. Ensayos de referencia del control del material 43
4.2.1.1. Ensayo de enmienda orgánica de material bioestabilizado 44
4.2.1.2. Ensayo de mezcla de semillas empleadas en la revegetación 45
4.2.1.3. Ensayos a realizar en el sustrato de partida (tierra vegetal de excavación) 46
4.2.1.4. Ensayos a realizar en el sustrato resultante tras la mezcla con material bioestabilizado 46
4.3. ZAHORRA ARTIFICIAL 48
4.3.1. Ensayos de referencia del control del material 48
4.3.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 49
4.4. GRAVAS DRENANTES 49
4.4.1. Ensayos de referencia del control del material 49
4.4.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 50
4.5. RED DE DESGASIFICACIÓN 50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

4.5.1. Ensayos de referencia del control del material 50
4.6. DRENAJE DE LIXIVIADOS 53
4.6.1. Ensayos de referencia del control del material 53
4.7. MATERIALES GEOSINTÉTICOS 54
4.7.1. Geomembrana de polietileno de alta densidad 54
4.7.1.1. Ensayos de referencia del control del material 54
4.7.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 55
4.7.1.2.1. Soldaduras 55
4.7.1.2.2. Anclajes 59
4.7.1.3. Controles después de la instalación 59
4.7.2. Geocompuesto drenante 60
4.7.2.1. Ensayos de referencia del control del material 60
4.7.2.2. Control de la puesta en obra 60
4.7.3. Geotextil antipunzonamiento y anticolmatante 61
4.7.3.1. Ensayos de referencia del control del material 61
4.7.3.2. Control de la puesta en obra 62
4.8. CONTROL DE HORMIGÓN 63
4.8.1. Control de productos 63
4.8.2. Hormigón: Control Estadístico 63
4.9. CONTROL DE ACERO LAMINADO Y SOLDADURAS 65
4.9.1. Control de productos 65
4.9.2. Control de procesos de ejecución 66
4.9.3. Control de procesos de ejecución: Fabricación 67
4.9.4. Control de procesos de ejecución: Montaje 68
4.9.4.1. Soldaduras 69
4.9.4.2. Recubrimientos 70
4.9.5. Control de elementos construidos 70
4.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 71
4.10.1. Suministro y recepción de productos: 71
4.10.2. Control de ejecución en obra 71
4.10.3. Ensayos de referencia del control del material 72
5. CONTROL DE CALIDAD EN ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR 72
5.1. RELLENO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE TERRAPLÉN 72
5.1.1. Ensayos de referencia del control del material 72
5.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra 73
5.1.3. Geometría 73
5.1.4. Inspecciones 74
6. PRESUPUESTO 75

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº16: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Para el aseguramiento de calidad, se deberán contratar laboratorios contratados para los diferentes ámbitos de actuación de la obra:

- Laboratorio de Control de unidades de obra civil.
- Laboratorio de Control de Calidad para ensayos de materiales geosintéticos en laboratorio.
- Empresa externa especializada para la supervisión del control de calidad de la instalación de los materiales geosintéticos en obra.

Estos laboratorios se encargarán de controlar y realizar los ensayos de los materiales de su especialidad descritos en este Plan de Control de Calidad, tanto en obra como en laboratorio, en concordancia, con la aprobación de éstos por la Dirección Facultativa de la Obra.

En el caso concreto de la empresa externa especializada para la supervisión del control de calidad de la instalación de los materiales geosintéticos en obra, se dispondrá de un técnico especializado, el cual, supervisará los ensayos realizados en campo por el instalador bajo el sistema de calidad UNE EN ISO 9001.

2. DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA Y PARÁMETROS A CONTROLAR

Ensayos

El Contratista realizará los ensayos y pruebas que permitan verificar que tanto los materiales que se utilicen en las obras como la obra ejecutada cumplen las condiciones requeridas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto Base de Licitación. Los ensayos para comprobar la existencia de vicios ocultos o defectos serán por cuenta del contratista.

Materiales

El Contratista informará a la Dirección de Obra sobre la procedencia de los materiales que vayan a utilizarse, con anticipación al momento de empleo, con objeto de que aquél pueda proceder al encargo de los ensayos que estime necesarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

El hecho de que en un determinado momento pueda aceptarse un material, no presupondrá la renuncia a su posterior rechazo, si se comprobasen defectos en calidad y uniformidad.

Como norma general, se considerará defectuosa la obra o parte de la misma que hubiere sido ejecutada con materiales no ensayados o no aceptados expresamente por la Dirección de Obra.

Se llevarán a cabo los controles de calidad necesarios sobre los materiales y la ejecución de las obras que se detallan a continuación:

1. Apertura fase IV: ejecución de las obras correspondientes a la ampliación del depósito controlado.

- Materiales para terraplén.
  - Material de la excavación para formación de rellenos, caballones y terraplenes.

- Material para capa de impermeabilización.
  - Arcillas para formación de capa mineral de impermeabilización.
- Zahorra artificial.
  - Zahorra artificial de extensión.
- Gravas de capas drenantes.
  - Grava tamaño 40/80.

- Geosintéticos.
  - Lámina de Polietileno de Alta Densidad de 2 mm
  - Geocompuesto drenante.
  - Geocompuesto de bentonita.
  - Geotextil de polipropileno de 300 g/m^2.
  - Geotextil de polipropileno de 500 g/m^2.

- Tubería de polietileno.
  - Tubería de polietileno diámetro 160 mm drenaje de lixiviados.
  - Tubería de polietileno diámetro 315 mm drenaje de lixiviados.
  - Tubería de polietileno diámetro 110 mm impulsión de lixiviados
  - Tubería de polietileno diámetro 400 mm drenaje de aguas.

- Resto de actuaciones
  - Hormigones en cunetas revestidas, arquetas y pavimentos
  - Armaduras de acero
  - Acero laminado en estructuras
  - Cableado y conducciones eléctricas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2. Sellado fase III: Finalización de la capa de sellado, tuberías de red de desgasificación y tuberías de impulsión de lixiviados:

   - Materiales para terraplén.
     - Material de la excavación para formación de rellenos, caballones y terraplenes.

   - Material para cobertura superior.
     - Terraplén de préstamo con tierra vegetal.
     - Hidrosiembra para revegetación del sellado

   - Zahorra artificial.
     - Zahorra artificial de extensión.
   - Gravas de capas drenantes.
     - Grava tamaño 40/80.
   - Red de desgasificación.
     - Tubería de polietileno diámetro 90 mm red de desgasificación
     - Tubería de polietileno diámetro 200 mm red de desgasificación
     - Tubería de polietileno diámetro 250 mm red de desgasificación

   - Red de drenaje
     - Tubería de polietileno diámetro 160 mm drenaje de lixiviados

   - Geosintéticos.
     - Geocompuesto drenante.
     - Geotextil de polipropileno de 150 g/m^2.
     - Geotextil de polipropileno de 300 g/m^2.
     - Lámina de Polietileno de Alta Densidad de 2 mm

   - Resto de actuaciones
     - Hormigones en cunetas revestidas, arquetas y pavimentos
     - Armaduras de acero
     - Acero laminado en estructuras
     - Cableado y conducciones eléctricas

3. Acondicionamiento de la parcela para la ampliación del CTR.

   - Materiales para terraplén.
     - Material de la excavación para formación de rellenos, caballones y terraplenes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

3. CONTROL DE CALIDAD EN FASE IV

3.1. RELLENO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE TERRAPLÉN

3.1.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Análisis granulometrico por tamizado,	UNE 103101	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Determinación de los límites de Atterberg	UNE-EN ISO17892-12	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Próctor modificado	UNE 103501	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Indice C.B.R. en laboratorio	UNE 103502	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Contenido de materia orgánica	UNE 7368	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Humedad natural	UNE -EN ISO 17892-1	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Contenido de sales solubles	NLT-114	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Determinación de yesos	NLT-115	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Contenido en sulfatos	UNE 103201	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Ensayo de colapso	NLT-254	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5
Hinchamiento libre	UNE 103601	23.780,00 m³	1 cada 5.000 m³	5

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado,		
Cernido acumulado tamiz 80 mm	%	100
Cernido acumulado tamiz 0,063	%	15
Determinación de los límites de Atterberg		
Límite líquido (LL)		<65
Índice de plasticidad (IP)		si LL>40 IP>0,73(LL-20)
Contenido de materia orgánica	%	<2
Contenido de sales solubles	%	<1 (sin incluir yesos)
Determinación de yesos	%	<5
Ensayo de colapso	%	<1
Hinchamiento libre	%	<3
Indice C.B.R. en laboratorio		≥3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	ASTM D-3017	15 tongadas de superficie media de terraplén 14.000 m²	1 tong c/500 m²	420
Carga con placa	NLT-357	Sup. terraplén 14.000 m² Sup. Desmonte 121.000 m²	1/3.500 m²	39

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR DE ACEPTACIÓN	
	NÚCLEO	CORONACIÓN
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	Próctor modificado>95 %	Próctor modificado>98 %
Carga con placa		
E_{v2} (Mpa)	≥30	≥60
k	<2,2	<2,2

3.1.3. Geometría

Se efectuarán comprobaciones de la superficie del terraplén compactado para ajuste con los planos del Proyecto.

Para ello se comprobarán las bases de replanteo del eje con mira cada 20 m, más los puntos estacas niveladas hasta milímetros.

Si aparecen desigualdades de pendiente o rasante se aplicará la regla de 3 m.

Las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas se corregirán bien sea escarbando o añadiendo material con su posterior compactación, debiendo de volver a efectuarse los ensayos de humedades (método isótopos radiactivos).

3.1.4. Inspecciones

- De la superficie del asiento tras el desbroce
- De la retirada de la montera vegetal en cantera.
- De la explotación racional en los frentes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- De la descarga de los camiones
- De la temperatura ambiente
- De la altura de los acopios y estado de los separadores y accesos.
- Del paso de camiones cargados en aparición de blandones.
- De la superficie terminada.

3.2. CAPA NATURAL DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FONDO DE VASO

3.2.1. Ensayos de referencia del control del material

Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	33.302,50 m³	1 cada 1.000 m³	34
Análisis granulometrico por tamizado,	UNE 103101	33.302,50 m³	1 cada 1.000 m³	34
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	33.302,50 m³	1 cada 1.000 m³	34
Próctor modificado	UNE 103501	33.302,50 m³	1 cada 1.000 m³	34
Contenido materia orgánica	UNE 103501	33.302,50 m³	1 cada 1.000 m³	34
Permeabilidad de suelos finos	UNE -EN ISO17892-11	33.302,50 m³	1 cada 1.000 m³	34

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado,	
% arcilla	≥35
Determinación de los límites de Atterberg	
Índice de Plasticidad	≥35
Contenido materia orgánica (%)	<1
Permeabilidad de suelos finos	$0{,}5x10^{-9}$ m/s

Cada lote ha de presentar un valor de la conductividad hidráulica igual o inferior a $0{,}5 \times 10^{-9}$ m/s, sobre muestras compactada al 98% del Próctor Modificado con una humedad entre -1 y +3 % de la humedad óptima, para que sea aceptado.

Por ello previamente a su colocación en obra, cada lote debe de tener registrado cuales son los valores de referencia del Próctor Modificado y la permeabilidad correspondientes, antes de proceder a su admisión.

Se considerará como “lote”, que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme en 1.000 m³ de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Las muestras se tomarán y los ensayos “in situ” se realizará en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio tanto longitudinal como transversalmente

3.2.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	ASTM D-3017	2 tongadas de 66.605 m²	1 tong c/1.000 m²	134

El espesor será comprobado simultáneamente mediante dos metodologías:

- Introduciendo un elemento de medición rígido graduado, perpendicularmente a la superficie de la capa
- Mediante control nivelación topográfica, verificándose la diferencia de cotas entre la superficie de exca

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR DE ACEPTACIÓN
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	Próctor modificado>98 %

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior a 50 cm tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en los Planos. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) del especificado, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, que se construirá conjuntamente en una única capa. No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada con ningún tipo de material.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado de aproximadamente unos 3.500 m² de superficie y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.3. ZAHORRA ARTIFICIAL

3.3.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Análisis granulometrico por tamizado,	UNE 103101	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Próctor modificado	UNE 103501	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Indice C.B.R. en laboratorio	UNE 103502	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Contenido de materia orgánica	UNE 933-8	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Equivalente de arena	UNE 1097-6	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)	UNE 933-5	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Porcentaje de caras de fractura	UNE 933-3	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Indice de lajas	UNE-EN ISO 17892-1	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1
Contenido de azufres totales	UNE-EN 1744-1	2.528,28 m³	1 cada 5.000 m³	1

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado		
Retenido en tamiz 40 mm	%	100
Retenido en tamiz 25 mm	%	75-100
Retenido en tamiz 20 mm	%	65-90
Retenido en tamiz 8 mm	%	40-63
Retenido en tamiz 4 mm	%	26-45
Retenido en tamiz 2 mm	%	15-32
Retenido en tamiz 0,500 mm	%	7-21
Retenido en tamiz 0,250 mm	%	4-16
Retenido en tamiz 0,063 mm	%	0-9
Determinación de los límites de Atterberg		
Límite líquido (LL)		<25
Índice de plasticidad (IP)		<6
Equivalente de arena		>30
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)		≤35
Porcentaje de caras de fractura	%	>50
Indice de lajas	%	<35
Contenido de azufres totales	%	<1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.3.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	ASTM D-3017	1 tong de 12.640 m²	1 tong c/1.000 m²	13

El espesor será comprobado mediante control nivelación topográfica, verificándose la diferencia de cotas entre la superficie de excavación, previa a la colocación de las zahorras, y la superficie final una vez colocada.

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR ACEPTACIÓN
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	Próctor Modificado >95 %

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior a 20 cm tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en los Planos. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) del especificado, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, que se construirá conjuntamente en una única capa. No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada con ningún tipo de material.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado de aproximadamente unos 3.500 m² de superficie y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.5. GRAVAS DRENANTES

3.5.1. Ensayos de referencia del control del material

DESCRIPCION	NORMA	MEDICION	CADENCIA	NºENSAYOS
Granulometría de las partículas	UNE 933-1	37.322,50 m³	1 cada 5000 m^2	8
Determinación de los límites de Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12	37.322,50 m³	1 cada 5000 m^2	8
Equivalente de arena	UNE 933-8	37.322,50 m³	1 cada 5000 m^2	8
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)	UNE 1097-6	37.322,50 m³	1 cada 5000 m^2	8
Permeabilidad hidráulica	UNE 103402	37.322,50 m³	1 cada 5000 m^2	8

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Granulometría de las partículas		
Tamaño máximo del árido	mm	40-80
contenido de finos (retenido en el tamiz UNE 0,08)	%	<5
Determinación de los límites de Atterberg	-	No Plástico
Equivalente de arena	-	>30
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)	-	<40
Permeabilidad hidráulica	m/s	> 10^{-2}

3.5.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

El espesor será comprobado introduciendo un elemento de medición rígido graduado, perpendicularmente a la superficie de la capa extendida, verificándose el correcto espesor de la capa.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior a 50 cm tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en los Planos. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) del especificado, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, que se construirá conjuntamente en una única capa. No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada con ningún tipo de material.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado de aproximadamente unos 3.500 m² de superficie y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras.

3.6. TUBERÍAS DE PEAD DRENAJE E IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

3.6.1. Ensayos de referencia del control del material

Deberán contar con el pertinente marcado CE, y deberán realizarse los siguientes ensayos de acuerdo con la ISO 15013:2007 (Plásticos, Placas extruidas de polipropileno (PP): Requisitos y métodos de ensayo):

3.6.1.1. Tubería de drenaje lixiviado PEAD 160 mm

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	2.875,00 m	1 cada 500 m	6
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE-EN 12201 UNE-EN 13244	2.875,00 m	1 cada 500 m	6
Índice de fluidez	ISO 1133-1	2.875,00 m	1 cada 500 m	6
Resistencia al calor	ISO 12091	2.875,00 m	1 cada 500 m	6
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	2.875,00 m	1 cada 500 m	6

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	160
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3

3.6.1.2. Tubería de drenaje lixiviado PEAD 315 mm

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	230,00 m	1 cada 500 m	1
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE-EN 12201 UNE-EN 13244	230,00 m	1 cada 500 m	1
Índice de fluidez	ISO 1133-1	230,00 m	1 cada 500 m	1
Resistencia al calor	ISO 12091	230,00 m	1 cada 500 m	1
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	230,00 m	1 cada 500 m	1

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	315
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3

3.6.1.3. Tubería de impulsión lixiviado PEAD 110 mm

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	4.330,00 m	1 cada 500 m	9
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE-EN 12201	4.330,00 m	1 cada 500 m	9
Índice de fluidez	ISO 1133-1	4.330,00 m	1 cada 500 m	9
Resistencia al calor	ISO 12091	4.330,00 m	1 cada 500 m	9
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	4.330,00 m	1 cada 500 m	9
Estanqueidad	UNE –EN 1610	4.330,00 m	1 cada 500 m	9

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	110
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3
Estanqueidad	-	Estanco (variación de presión menor 3%)

3.6.1.4. Tubería de drenaje agua PEAD 400 mm

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	2.010,00 m	1 cada 500 m	5
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE-EN 12201	2.010,00 m	1 cada 500 m	5
Índice de fluidez	ISO 1133-1	2.010,00 m	1 cada 500 m	5
Resistencia al calor	ISO 12091	2.010,00 m	1 cada 500 m	5
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	2.010,00 m	1 cada 500 m	5

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	400
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.7. MATERIALES GEOSINTÉTICOS

El sistema de control de calidad de geosintéticos en el vertedero comprenderá las siguientes fases:

1 **Conformidad del producto respecto del proyecto**.

El material que se autorice por parte de la Dirección de Obra, deberá cumplir las prescripciones del proyecto.

2 **Control de recepción de los materiales**, para verificación de que los materiales enviados a obra corresponden con las especificaciones de la misma.

Todos los componentes del sistema de impermeabilización suministrados vendrán debidamente etiquetados y empaquetados según UNE EN 10320, y vendrán acompañados del certificado de conformidad CE del fabricante

Se controlará que los rollos lleguen a pie de obra en perfectas condiciones.

En el caso de geomembranas se suministrará un certificado de control de calidad por cada rollo, y en el resto de materiales un certificado de calidad por lote de fabricación.

En dichos certificados el productor indicará, el lote de fabricación, el valor medio de cada ensayo y el rango de variación de ese valor.

Se controlará la identificación de los rollos en obra y la correspondencia con los certificados, igualmente se comprobará el correcto estado del material en su recepción.

Deberán estar embalados adecuadamente para permitir su fácil manipulación en la carga y descarga. Los materiales serán descargados en obra en zona adecuada que garantice la inalterabilidad de los mismos.

3 **Evaluación de la conformidad de los materiales.**

Para evaluar si el material es conforme se cogerán dos muestras A y B, de dos rollos diferentes de largo suficiente y a todo el ancho del rollo realizándose ensayos en sentido longitudinal y transversal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se realizarán los ensayos en la muestra A:

a. Si el valor obtenido es mayor que el valor medio menos el 95% del rango de variación, el material es conforme.

b. Si el valor obtenido es menor que el valor medio menos el 99% del rango de variación, el material no es conforme.

c. Si el valor obtenido está entre el valor medio menos el 95% del rango de variación y valor medio menos el 99% del rango de variación, se ensayará la muestra B:

   i. Si el valor obtenido de la muestra B cumple según a) el material es conforme.

   ii. Si el valor obtenido de la muestra B es menor que el valor medio menos el 95% del rango de variación, el material no es conforme.

Las muestras no se tomarán de los extremos de los rollos.

4 **Inspección de las condiciones de manipulación.**

El instalador será responsable de que los materiales sean manipulados adecuadamente, y para ello cumplirá los siguientes puntos:

a. Que la maquinaria y las herramientas utilizadas en su manipulación sean las adecuadas, y no dañe los materiales.

b. Que ninguna de las personas que están trabajando sobre las geomembranas fumen, lleven calzado que pueda dañarla o realicen otro tipo de operaciones que puedan deteriorarlas.

c. Que el método utilizado para desenrollarlas, no cause arañazos ni deteriore el suelo del soporte o el geotextil de base.

d. Que se coloquen contrapesos durante su instalación para prevenir descolocaciones por causa del viento.

e. Que se prohíba el tráfico sobre la lámina o se proteja adecuadamente con geotextil geocompuesto de protección u otros medios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

5 **Inspección de las condiciones de almacenamiento.**

Los materiales deben almacenarse en condiciones que impidan su deterioro. Se seguirán las indicaciones que indique cada fabricante. Si éstas no existiesen se adoptarán de forma general los siguientes principios:

Zona de almacenamiento

a. Superficie lisa, horizontal (o con ligera inclinación, 2-4%, para la evacuación de agua de lluvia) y limpia.
b. De tamaño adecuado al número de rollos, sus dimensiones, los diferentes materiales y tipos que componen los trabajos, espacio para su manipulación y movimiento.
c. Cada tipo de material se almacena en una parte diferenciada de los demás.

Otras Consideraciones

a. Para almacenamientos superiores a 1 mes, los materiales se pondrán a cubierto o serán tapados por lonas que eviten su exposición prolongada a los rayos UV.

En cualquier caso, si el envoltorio de los materiales estuviera dañado, se deberá cubrir los rollos mediante lonas. Las lonas de protección deberán estar adecuadamente sujetas y balastadas para evitar que se vuelen.

Es conveniente el que los materiales no se apoyen directamente sobre el terreno.

6 **Inspección de la instalación de los materiales.**

Una empresa independiente debidamente acreditada, constatará que:

a. La instalación es compatible con los planos así como con el pliego de condiciones.
b. Hay suficiente solape entre los materiales.
c. Que la dirección del solape es la correcta.
d. Correcta ejecución de juntas o uniones.

7 **Control de daños por ejecución, y de su reparación.**

3.7.1. Geomembrana de polietileno de alta densidad

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.7.1.1. Ensayos de referencia del control del material

Se hará una toma de muestras de material cada 10.000 m² recibidos en obra e instalados de conformidad con la frecuencia de ensayos propuesta en la UNE 104425.

Los anchos de los rollos deben ser superiores a 5,5 metros.

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura		133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Resistencia a la tracción límite elástico	UNE EN ISO 527-3	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Alargamiento en límite elástico	UNE EN ISO 527-3	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Resistencia a la tracción en rotura	UNE EN ISO 527-3	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	133.945,00 m²	1 cada 10.000 m²	14

*DURABILIDAD DEL MATERIAL SUPERIOR A 20 AÑOS

Según el apartado B.7 del Anexo de la norma UNE-EN 13493, todas las barreras geosintéticas utilizadas en las obras de almacenamiento y vertederos de residuos sólidos deben someterse a un ensayo de resistencia al lixiviado mediante líquidos especificados según se detalla en la Norma Europea EN 14415.

Se deben considerar cada uno de los criterios de evaluación siguientes:

- No debe aparecer ningún signo visible de degradación
- Las propiedades residuales de tracción deben tener una modificación que no exceda el 25% respecto
- La pérdida de masa de la muestra no debe ser superior al 5%

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	NORMA	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	g/cm³	>0,940
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	mm	≥2
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	%	>2,25±0,25
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	%	≤3
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	g/10 min	≤1
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura			
Resistencia a la tracción límite elástico	UNE EN ISO 527-3	Mpa	>16
Alargamiento en límite elástico	UNE EN ISO 527-3	%	>10
Resistencia a la tracción	UNE EN ISO 527-3	Mpa	>26
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	%	>700
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	N/mm	>400
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	N/mm	>140
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	min	>100
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	h	>300

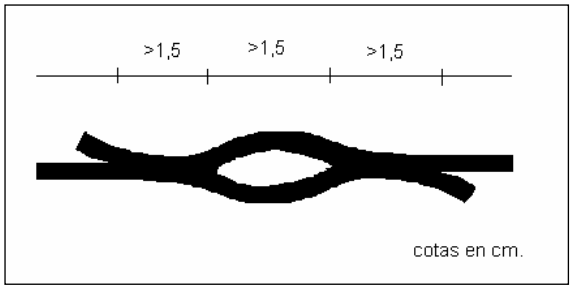
3.7.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

3.7.1.2.1. Soldaduras

Las geomembranas de polietileno de alta densidad serán unidas única y exclusivamente por alguno de los métodos que se indican a continuación. No se permitirán uniones de tipo adhesivo, químico u otros que no se hallen contemplados en este punto.

a) Soldadura doble.

La soldadura de las geomembranas será siempre del tipo doble con canal intermedio de comprobación. Las dimensiones de esta soldadura serán las de la figura adjunta. La anchura del solape será siempre mayor de 10 cm.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Fig 1: *Dimensiones mínimas de la soldadura doble*

La maquinaria a utilizar podrá ser de cuña caliente, aire caliente o ambas, pero siempre será automática, y con un sistema de control de la temperatura de soldado, a ser posible digital y con impresión de las condiciones de soldadura: (presión de los rodillos, velocidad y temperatura).

La temperatura y velocidad de soldadura, se regulará según las condiciones climatológicas, y a partir de ensayos previos realizados in- situ con tensiómetro automático de campo.

Las geomembranas a soldar estarán limpias y exentas de polvo o grasa, para lo cual en ocasiones será necesario limpiarlas con un paño previamente.

Las soldaduras dobles con canal de comprobación se comprobarán según UNE 104-481-3-2. Aquellas soldaduras que no cumplan la anterior comprobación podrán repararse de alguna de las dos formas siguientes:

- Si el punto de fuga es localizable se reparará mediante una soldadura por extrusión.

- Si la soldadura es completamente defectuosa se reparará insertando un nuevo paño del mismo material de anchura no inferior a 1 m el cual se suelda a los paños cuya soldadura era defectuosa, comprobándose de nuevo las nuevas soldaduras.

b) Soldadura por extrusión.

Se realiza con una máquina extrusora portátil que aporta material del mismo tipo que la geomembrana. Se pondrá especial énfasis en que la materia prima de la geomembrana y el material de aporte reúnan las mismas características técnicas, para garantizar la durabilidad de la soldadura.

La operación de soldadura por extrusión consiste en:

- Limpieza enérgica de la zona a soldar.
- Unión mediante calor.
- Lijado de una zona de aproximadamente de 6 cm. común a ambas láminas. Este lijado se realizará siempre en dirección perpendicular a la soldadura, no eliminando más de un 10% del espesor de la lámina.
- Extrusión del material de aporte.

El cordón de soldadura tendrá una anchura mínima de 3 cm y una altura mínima del espesor de la geomembrana. La comprobación de ésta soldadura se podrá realizar dejando embebido un

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

cordón de hilo de cobre para su comprobación con chispómetro, o mediante el procedimiento de la campana de vacío. Este tipo de soldadura será solo utilizable en zonas de unión de varios paños y en puntos donde no sea posible la realización de la soldadura doble.

Las dimensiones mínimas de las soldaduras serán de 12 mm de ancho por cordón en el caso de doble cordón paralelo, separados por un canal intermedio de al menos 20 mm; o de 30 mm cuando sea cordón único con aporte de material por extrusión.

Para geomembranas durante la instalación se deberá realizar un plano de despiece de los paños de láminas tal y como han sido colocados haciendo referencia al número de rollo al que corresponden y en el que se nombrarán las soldaduras por los números de paños a los que unen, es decir:

Nº de rollo: .....N (especificado por el fabricante)
Paños:.....N1; N2; N3...
Soldadura:..... N2-N7; N3-N1…

En dicho plano quedaran reflejados los ensayos de control realizados, identificación, tipo, fecha y hora de ejecución, resultado y fecha de la reparación si hubiese sido necesaria.

Se distinguen dos tipos de controles de instalación:

1 **Control de Prueba:** se realiza una vez ajustados los parámetros de soldadura de la máquina sobre dos retales de lámina de más de 1 m de largo y antes de que esta entre en el tajo a funcionar.

2 **Control en Obra: se realiza sobre la soldadura definitiva ejecutada en Obra.**

Los parámetros de soldadura automática son como mínimo: la velocidad, temperatura y presión de los rodillos. Para la soldadura por extrusión la temperatura del extrusionado.

A su vez los ensayos pueden ser: NO Destructivos y Destructivos.

El control de Instalación se podrá realizar como sigue:

<u>Ensayos NO Destructivos</u>

- En soldaduras con canal central por termofusión con cuña o aire caliente.
  - Ensayo de aire a presión según norma UNE 104-481.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- En soldaduras por extrusión con cordón ó granulado de la misma resina.
  - Ensayo de Vacío (Anexo nº 3 norma UNE 104-425).
  - Inspección visual sistemática.
  - Control mediante potenciómetro de campo (chispómetro).

Ensayos Destructivos en PRUEBA:

- Ensayo de Pelado / Corte en Laboratorio según norma UNE 104- 304.

- Ensayo de Pelado/ Corte en Obra con Tensiómetro de campo con muestra de ancho 2, 5 cm, tomada a no menos de 30 cm del borde de un tramo de soldadura en prueba de 1 m de longitud min. y procedimiento de ensayo según norma UNE 104- 304.

Ensayos Destructivos

A juicio del Director de Obra podrá preverse un Plan de Ensayos Destructivos con toma de muestras sobre las soldaduras en OBRA y ensayos de Pelado/ Corte en laboratorio. El criterio deberá ser restrictivo para provocar la mínima necesidad de reparaciones sobre la geomembrana.

Los ensayos de las soldaduras se realizarán una vez realizadas estas de forma que el control no entorpezca los trabajos de instalación, ni se tenga que romper una soldadura para su ensayo, esto implica que las muestras de los ensayos destructivos se tomarán siempre en la zona final o inicial de la soldadura, y los ensayos por aire se realizarán antes de que se taponen los extremos de la soldadura por nuevas láminas.

Además se controlará la correcta instalación de la geomembrana entre otros en los siguientes términos:

- Holgura de las láminas: Una excesiva holgura en la lámina produce dobleces y arrugas cuando ésta soporta la carga del material de drenaje o el vertido. Es particularmente importante cuando existen un geocompuesto de bentonita debajo ya que la efectividad de ésta depende directamente del contacto íntimo entre la lámina y el geocompuesto.

- Lijado: El lijado de las láminas cuando se va a realizar una soldadura por extrusión, debe realizarse en la dirección normal a la soldadura y cuidar que el espesor de la lámina después de esta operación no sea inferior al 90% del espesor nominal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYO	NºENSAYOS
Ensayos No destructivos en obra	
Ensayo aire a presión en soldaduras	100%
Soldaduras por extrusión	100%
Ensayos No destructivos en prueba	
Ensayo de pelado/corte	100%
Ensayos Destructivos	
Ensayo de pelado/corte	100%
Ensayo de tracción	100%

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Ensayos No destructivos en obra		
Ensayo aire a presión en soldaduras	kPa	200
Soldaduras por extrusión	-	estanco a 5 psi
Ensayos No destructivos en prueba		
Ensayo de pelado	N/mm	>17 lámina rugosa >20 lámina lisa
Ensayos Destructivos		
Ensayo de pelado	N/mm	>17 lámina rugosa >20 lámina lisa

3.7.1.2.2. Anclajes

Las láminas de impermeabilización se anclarán en la coronación de los taludes en una zanja de dimensiones mínimas las establecidas en la figura. Con el fin de no deteriorar la coronación del talud y facilitar la unión con fases futuras de ampliación del vertedero, la mencionada zanja se separará del borde del talud al menos 1 m. Esta zanja servirá también para el anclaje de los demás geosintéticos que componen el sistema de impermeabilización.

3.7.1.3. Controles después de la instalación

Una vez finalizada la instalación se controlará la estanqueidad de la obra mediante ensayo geo-eléctrico de detección de fugas y roturas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.7.2. Geotextil antipunzonamiento y anticolmatante

3.7.2.1. Ensayos de referencia del control del material

Para la protección de la lámina de impermeabilización de la balsa se va a utilizar geotextil de 500 g/m² bajo la lámina en el fondo y un geotextil de 300 g/m² bajo la lámina para el fondo.

En esta obra los geotextiles son no tejidos formados por fibras vírgenes 100% de polipropileno, unidas mecánicamente por un proceso de agujado con posterior termofusión, con características mínimas:

ENSAYO	NORMA	MEDICION	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Peso unitario	UNE N ISO 9864	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Resistencia a tracción	ISO 10319	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Alargamiento de rotura	ISO 10319	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Hidrólisis interna	ENV 12447	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	135,080m² + 68.475 m²	1 cada 10.000 m²	14+7

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

GEOTEXTIL 500 g/m²

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	% FIBRAS VÍRGENES PP	100
Peso unitario	UNE N ISO 9864	g/m2	>500
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	N	>5000
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319		
Resistencia a tracción	ISO 10319	KN/m	>30
Alargamiento de rotura	ISO 10319	%	>70
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<10
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	>3
Medida de abertura característica	EN ISO 2956	µm	≤80
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	mm/s	>1,5
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	% resistencia a tracción	>50
Hidrólisis interna	ENV 12447	% resistencia a tracción	>50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	% resistencia a tracción	tiempo de exposición

GEOTEXTIL 300 g/m²

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	% FIBRAS VÍRGENES PP	100
Peso unitario	UNE N ISO 9864	g/m2	>300
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	N	>3000
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319		
Resistencia a tracción	ISO 10319	KN/m	>20
Alargamiento de rotura	ISO 10319	%	>70
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<20
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	>2
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	µm	≤65
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	mm/s	>1,5
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	% resistencia a tracción	>50
Hidrólisis interna	ENV 12447	% resistencia a tracción	>50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	% resistencia a tracción	tiempo de exposición

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.7.2.2. Control de la puesta en obra

En la instalación de geotextiles y otros productos se vigilará que los solapes se realicen por el método indicado (unión por calor, cosido...) y que sus dimensiones son las correctas.

El material recibido en obra se identificará según EN UNE 10320.

La extensión de los geotextiles se hará de forma continua, cuidando el anclaje eventual de los mismos durante la instalación para evitar posibles movimientos por viento.

Los geotextiles se unirán por termofusión o cosido con hilo sintético de los mismos con un solapo mínimo de 20 cm.

Si las uniones se realizan por simple solape este no será menor de 50 cm. Se evitarán las uniones transversales en los taludes a no ser que estas se realicen por cosido.

3.7.3. Geocompuesto drenante en taludes de apertura de Fase IV

3.7.3.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Espesor bajo carga 2KPa	UNE-EN ISO 9863-1	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Peso unitario	UNE-EN ISO 9864	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Resistencia a compresión	UNE EN ISO 604	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	EN 10319	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Resistencia a tracción	EN 10319	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Alargamiento de rotura	EN 10319	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Capacidad de flujo en el plano	EN ISO 12958	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Abertura de poros del geotextil de filtro	UNE EN 12956	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie (geotextil expuesto)	EN 12224	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Espesor bajo carga 2KPa	UNE-EN ISO 9863-1	mm	>4
Peso unitario	UNE-EN ISO 9864	g/m^2	400
Resistencia a compresión	UNE EN ISO 604	KPa	>1600
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	EN 10319	-	-
Resistencia a tracción	EN 10319	KN/m	>19(MD)/>17 (CD)
Alargamiento de rotura	EN 10319	%	>40 ((MD)/>50(CD)
Capacidad de flujo en el plano	UNE EN 12958	-	-
20 KPa	UNE EN 12958	l/sxm	>1,60
200 Kpa	UNE EN 12958	l/sxm	>1,20
500 Kpa	UNE EN 12959	l/sxm	>0,90
Abertura de poros del geotextil de filtro	UNE EN 12956	µm	<0,2
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie (geotextil expuesto)	EN 12224	% resistencia tracción residual	>60

3.7.3.2. Control de la puesta en obra

Los geocompuestos drenantes se colocarán de forma continua colocando seguidamente el material que le siga para evitar su desplazamiento por el viento. En cuanto a la unión se realizará de forma que el núcleo que lo forma quede “a testa” y se solape el geotextil con 10 cm. mínimo unido por termofusión para asegurar la continuidad del filtro.

Los materiales recibidos en obra vendrán empaquetados y etiquetados según UNE EN 10320.

En taludes se evitarán uniones transversales. Caso de realizarse se unirán también los núcleos de forma que la resistencia de la unión se mantenga.

3.7.4. Geocompuesto impermeabilizante

3.7.4.1. Ensayos de referencia del control del material

Se hará una toma de muestras de material cada 10.000 m² recibidos en obra e instalados.

Los anchos de los rollos deben ser superiores a 4,5 metros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tras la recepción de los rollos de geocompuestos en obra, el Control de Calidad deberá seleccionar los rollos a muestrear. Las muestras deberán tomarse a lo ancho de cada rollo muestreado y con una longitud de 1 m, salvo especificación contraria. Si el inicio del rollo está dañado, se desechará para muestreo toda la zona dañada.

Como norma general se desechará los 0,5 primeros metros para el muestreo. Sobre la muestra se marcará con una flecha la dirección de la máquina y el número de rollo y lote.

ENSAYO	NORMA	CADENCIA	CADENCIA	NºENSAYOS
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo de contenido de bentonita	UNE EN 14196	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo peso de geotextil tejido	UNE EN 14196	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo peso de geotextil no tejido	UNE EN 14196	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo de porcentaje de Montmorillonita		69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo de resistencia al corte directo en seco y húmedo	UNE 103401	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo de tracción	UNE EN ISO 10319	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7
Ensayo de permeabilidad	ASTM D 5887	69.834,00 m²	1 cada 10.000 m²	7

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR ACEPTACIÓN
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	≥ 6,5
Ensayo de contenido de bentonita	UNE EN 14196	Kg/m^2	≥ 5,0
Ensayo peso de geotextil tejido	UNE EN 14196	g/m^2	>130
Ensayo peso de geotextil no tejido	UNE EN 14196	g/m^2	>200
Ensayo de porcentaje de Montmorillonita		%	≥ 70
Ensayo de resistencia al corte directo en seco y húmedo	UNE 103401	(°)	25
Ensayo de tracción	UNE EN ISO 10319	KN/m	≥12
Ensayo de permeabilidad	ASTM D 5887	m/s	$\leq 8{,}5 \times 10^{-12}$

3.7.4.2. Control de la puesta en obra

La forma de unión de la manta de bentonita será mediante solape de no menos de 15 cm con pasta de bentonita o polvo de bentonita entre ambos paños. En uniones transversales este solape será de más de 30 cm. Se recomienda el empleo de productos de anchos superiores o iguales a 5 m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

3.8. CONTROL DE HORMIGÓN

3.8.1. Control de productos

Los ensayos de calidad de materiales del hormigón serán hechos por Laboratorios acreditados conforme a Real Decreto 2200/1995 o Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo (Administraciones autonómicas). Igualmente deben presentar Declaración firmada de su independencia del resto de agentes, si así se lo exige la Propiedad.

3.8.2. Hormigón: Control Estadístico

HORMIGÓN

Se establecen los siguientes lotes (EHE 08) sobre los que se realizará el control del hormigón.

			Volumen m³	Superficie m²	LOTES
APERTURA FASE IV					**37 lotes**
			Límites por Lote		Elementos macizos
			100	500	Lotes: del 1
HA-30	3 amasadas/lote	Rellenos, cuentas y losas	1903,78		20
HP-40	3 amasadas/lote	Pavimento de hormigón		8362,80	17
					Lotes: al 37

Se entiende por amasada al conjunto del hormigón fabricado de una vez (ver EHE 08) Si el lote comprende menos amasadas que las indicadas en la tabla, se comprobarán todas ellas.

Si la fábrica de hormigón presenta un Sello o Marca de Calidad (EHE 08) los lotes podrán duplicarse las limitaciones indicadas antes. Se consultará con la Dirección Facultativa.

Se realizarán CUATRO probetas de cada amasada comprobada. De las probetas, una se ensayará a compresión simple a los 7 días y las tres restantes a compresión simple a los 28 días, habiéndose mantenido en las adecuadas condiciones de humedad y temperatura (La EHE permite un mínimo de 2 probetas por amasada a 28 días). Los ensayos a realizar se regirán por la siguiente Normativa.

- Consistencia mediante el Cono de Abrams: ..... UNE-EN 12350-2:2009
- Resistencia a compresión: ..... UNE-EN 12350-1:2009

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ACERO

Si el acero lleva sello CE se recopilarán los documentos que lo acrediten. Si el acero no tiene sello CE, el acero suministrado a la obra se dividirá en lotes de no más de 40 toneladas. De cada lote se tomarán DOS probetas en las que se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo a tracción a temperatura ambiente de una probeta, con determinación de:
  - Masa por metro lineal.
  - Sección equivalente.
  - Tensión y alargamiento de rotura.
  - Diagrama de cargas-deformaciones.
  - Módulo de elasticidad. ..... UNE-EN ISO 6892-1:2017
- Ensayo de doblado simple de una probeta: ..... UNE-EN ISO 7438:2016
- Ensayo de doblado-desdoblado de una probeta: ..... UNE-EN ISO 7438:2016
- Determinación de las características geométricas: ..... UNE-EN ISO 7438:2016

De toda la obra se realizará UNA probeta para cada diámetro ensayando en ellas:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento.

En las mallas electrosoldadas se realizan DOS probetas de cada diámetro ensayando en ellas:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
- Resistencia del nudo soldado.

		Serie fina ≤Ø10 mm	Serie media Ø12 a Ø20 mm	Serie gruesa ≥Ø25 mm	
ARQUETAS	B500S		879,00 kg		

TONELADAS DE ACERO POR SERIES					LOTES
		Serie fina ≤Ø10 mm	Serie media Ø12 a Ø20 mm	Serie gruesa ≥Ø25 mm	
Lotes cada 40 Ton					
	B500S	0,00 Ton 0 lotes	0,88 Ton 1 lotes	0,00 Ton 0 lotes	
					1 lotes

Los ensayos serán presentados a la Dirección Facultativa y a los organismos de control que lo soliciten, antes del uso del acero en obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

3.9. CONTROL DE ACERO LAMINADO Y SOLDADURAS

3.9.1. Control de productos

En relación con el control de calidad de materiales, en el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material, se establecerá un procedimiento de control mediante los siguientes ensayos realizados por un laboratorio independiente

- Resiliencia Charpy: ..... UNE-EN ISO 148-1:2017
- Doblado simple: ..... UNE-EN ISO 148-1:2017
- Límite elástico, resistencia de tracción y alargamiento rotura: .. UNE-EN ISO 6892-1:2017
- Ensayo de cizalladura: ..... UNE 7246:1974
- Análisis químico: ..... UNE 7014:1950

  ..... UNE 7331:1975

  ..... UNE 7349:1976

  ..... UNE 7019:1950

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido aceptados por la Dirección Facultativa.

3.9.2. Control de procesos de ejecución

Previo al inicio de la obra el Constructor realizará un Programa de Control a aprobar por la dirección Facultativa que incluirá los Lotes de Ejecución, las Unidades de Inspección, los procesos a Inspeccionar y la frecuencia de las inspecciones, así como el Autocontrol que realizará previo a la inspección de la Dirección Facultativa. Cada proceso revisado debe ser registrado, firmado por persona física y guardado a disposición de la Dirección Facultativa.

Para el control de los procesos de ejecución la obra se dividirá en Lotes de Ejecución acorde a la tabla 89.4 de la EAE. No se mezclarán elementos que pertenezcan a celdas diferentes de la tabla

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Resumen de Lotes de Ejecución (Tabla 89.4 EAE):

	Tipo de obra	Elementos horizontales	Elementos verticales
Cantidad por lote	Edificios y marquesinas	Vigas, elementos superficiales y forjados correspondientes a 250 m² de planta	Vigas y pilares correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas

Para la revisión de los Lotes de Ejecución se crearán Unidades de Inspección que pueden agrupar a UNO o MÁS Lotes de Ejecución. Cada Unidad de Inspección es lo que puede revisarse en una visita de inspección de la Dirección Facultativa u Organismo de Control.

De cada Unidad de Inspección se deberán asignar los siguientes tamaños máximos (Tabla 89.5 de la EAE) y se deberán controlar las actividades indicadas. Cada actividad controlada lo será por parte de la Constructora en su Plan de autocontrol y por parte de la Dirección Facultativa en sus visitas de inspección.

Resumen de Unidades de Inspección por orden de ejecución (Tabla 89.5 de la EAE):

Unidades de ejecución	Tamaño máximo unidad de inspección
Gestión de acopios	Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricantey partida suministrada, en su caso
Revisión de planos de taller	Planos correspondientes a una remesa de elemento
Manipulación de los productos de acero en taller	Conjunto de productos manipulados en una jornada
Ensamblaje de elementos en taller, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Soldaduras	De acuerdo con lo establecido en el articulad
Replanteos	Nivel o planta a ejecutar
Montaje de elementos en obra, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas y soldadura	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Aplicación de tratamientos de protección	Tratamiento aplicado en una jornada

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

El control de la ejecución será tanto mediante el autocontrol del fabricante como mediante el control externo mediante inspecciones puntuales. La frecuencia de las inspecciones en función del nivel de control vienen en la tabla 89.6 de la EAE:

Resumen del número de inspecciones (Tabla 89.6 de la EAE):

Procesos y actividades de ejecución	Tamaño máximo unidad de inspección
Gestión de acopios	Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, en su caso
Revisión de planos de taller	Planos correspondientes a una remesa de elemento
Manipulación de los productos de acero en taller	Conjunto de productos manipulados en una jornada
Ensamblaje de elementos en taller, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Soldaduras	De acuerdo con lo establecido en el articulad
Replanteos	Nivel o planta a ejecutar
Montaje de elementos en obra, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas y soldadura	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Aplicación de tratamientos de protección	Tratamiento aplicado en una jornada

3.9.3. Control de procesos de ejecución: Fabricación

El control de calidad de la fabricación tendrá por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la Dirección Facultativa de la obra, quien comprobará que consta, al menos, de una memoria de fabricación, los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple, y un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Se comprobará también, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En relación con el control de calidad de la fabricación, se comprobará que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

3.9.4. Control de procesos de ejecución: Montaje

El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la Dirección Facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de una memoria de montaje, unos planos de montaje (que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas), y un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador (con la misma información que el plan desarrollado por el fabricante). Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

En relación con el control de calidad del montaje, se comprobará que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

3.9.4.1. Soldaduras

En relación con la inspección de soldaduras, se tendrán especialmente en cuenta todas las condiciones de preparación para el soldeo especificadas en el artículo 10.3.3 del DB SE-A.

Se recalca en este punto que las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad; que los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y que los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En cuanto al soldeo, cualquier ensayo no incluido en el DB SE-A deberá ser indicado en el pliego de condiciones.

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40mm), y antes de que pueda resultar inaccesible.

En el pliego de condiciones se incluyen los criterios para la aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

En el pliego de condiciones se indica que se realizarán ensayos no destructivos, además de los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.

En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5m cada 10m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura). En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación. En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.

Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

Además de la inspección visual, se contemplan otros métodos de ensayos no destructivos: inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos.

La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se prestará especial atención en el control a los cordones de soldadura más delicados para la seguridad de la estructura.

Si alguno de estos cordones apareciera defectuoso se recomienda un ensayo con métodos de mayor calidad como el de por ultrasonidos.

Se deberán entregar a la dirección facultativa los certificados de los aceros, electrodos y tornillería utilizados en la obra, con los ensayos del fabricante que demuestren la calidad del producto.

La constructora deberá entregar también a la dirección facultativa copia de la documentación de homologación de los soldadores que vayan a trabajar en la obra. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

3.9.4.2. Recubrimientos

Acorde a 10.8.6.1 del CTE-DB-SE-A se deberán controlar mediante ensayo los espesores de los recubrimientos dados a las piezas de acero, tanto por durabilidad como por resistencia al fuego. Acorde a normativa, se ensayarán al menos 4 puntos del 10% de las piezas tratadas.

3.9.5. Control de elementos construidos

Finalizada la ejecución de los elementos de la estructura se hará una comprobación de la correcta geometría de los elementos acorde al capítulo 11 del CTE-DB-SE-A.

En los conjuntos de piezas que vienen fabricados de taller y montados en obra, el Constructor debe garantizar previo a su montaje que las tolerancias indicadas en el capítulo 11 han sido verificadas y validadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.10.1. Suministro y recepción de productos:

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE-HD 60364-1.

3.10.2. Control de ejecución en obra

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Características y situación de equipos (marca, modelo y potencia).
- Verificar la situación de los cuadros
- Cuadros generales:
  - Aspecto exterior e interior.
  - Dimensiones.
  - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
  - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
  - Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

3.10.3. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Dimensiones conductores eléctricos	UNE-EN 60228	5.300,00 m	1 cada 1.000 m	6
Resistividad conductores eléctricos	-	5.300,00 m	1 cada 1.000 m	6
Dimensiones conductos	UNE-EN 61386-1	1.300,00 m	1 cada 1.000 m	2
Aptitud al curvado de conductos	UNE-EN 61386-1	1.300,00 m	1 cada 1.000 m	2
Resistencia al aplastamiento de conductos	UNE-EN 61386-1	1.300,00 m	1 cada 1.000 m	2
Resistencia al choque de conductos	UNE-EN 61386-1	1.300,00 m	1 cada 1.000 m	2

4. CONTROL DE CALIDAD EN FASE III

4.1. RELLENO SELECCIONADO PARA MATERIAL DE COBERTURA

4.1.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Análisis granulometrico por tamizado,	UNE 103101	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Próctor modificado	UNE 103501	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Indice C.B.R. en laboratorio	UNE 103502	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Contenido de materia orgánica	UNE 7368	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Humedad natural	UNE 103300	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Contenido de sales solubles	NLT-114	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Determinación de yesos	NLT-115	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Contenido en sulfatos	UNE 103201	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Ensayo de colapso	NLT-254	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228
Hinchamiento libre	UNE 103601	1.135.237,50 m³	1 cada 5.000 m³	228

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado,		
Cernido acumulado tamiz 80 mm	%	100
Cernido acumulado tamiz 0,063	%	15
Determinación de los límites de Atterberg		
Límite líquido (LL)		<65
Índice de plasticidad (IP)		si LL>40 IP>0,73(LL-20)
Contenido de materia orgánica	%	<2
Contenido de sales solubles	%	<1 (sin incluir yesos)
Determinación de yesos	%	<5
Ensayo de colapso	%	<1
Hinchamiento libre	%	<3
Indice C.B.R. en laboratorio		≥3

4.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	ASTM D-3017	4 tongadas de superficie media 654.335 m²	1 tong c/1.000 m²	2620
Carga con placa	NLT-357	654.335 m²	1/3.500 m²	187

El espesor será comprobado introduciendo un elemento de medición rígido graduado, perpendicularmente a la superficie de la capa extendida, verificándose el correcto espesor de la capa.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR DE ACEPTACIÓN
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	Próctor modificado>95 %
Carga con placa	
E_{v2} (Mpa)	≥30
k	<2,2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

4.1.3. Geometría

Se efectuarán comprobaciones de la superficie del terraplén compactado para ajuste con los planos del Proyecto.

Para ello se comprobarán las bases de replanteo del eje con mira cada 20 m, más los puntos estacas niveladas hasta milímetros.

Si aparecen desigualdades de pendiente o rasante se aplicará la regla de 3 m.

Las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas se corregirán bien sea escarbando o añadiendo material con su posterior compactación, debiendo de volver a efectuarse los ensayos de humedades (método isótopos radiactivos).

4.1.4. Inspecciones

- De la superficie del asiento tras el desbroce
- De la retirada de la montera vegetal en cantera.
- De la explotación racional en los frentes
- De la descarga de los camiones
- De la temperatura ambiente
- De la altura de los acopios y estado de los separadores y accesos.
- Del paso de camiones cargados en aparición de blandones.
- De la superficie terminada.

4.2. FORMACIÓN DE CAPA DE TIERRA VEGETAL CON APORTACIÓN DE MATERIAL BIOESTABILIZADO

El presente apartado contempla el control que se ha de llevar a cabo y que consta de los materiales y puesta en obra de las siguientes partidas:

- Creación de “tierra vegetal”, a partir de la capa superficial de terreno disponible en obra y la adición de material bioestabilizado.
- Siembra mecánica para la revegetación del sellado.

Independientemente de ello, será potestativo en todo momento por parte de la futura Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación, adaptándolo según su criterio a las exigencias de la situación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Las actuaciones del control de calidad se materializan, durante la ejecución de las obras, en tres actuaciones diferenciadas:

- Control de materiales: material bioestabilizado y semillas
- Control de ejecución.
  - Dosis material bioestabilizado.
  - Dosis de siembra.
  - Preparación del terreno para la siembra.
  - Supervisión de acopios y mezclas.
- Pruebas finales de servicios.

El presente plan de control de calidad establecerá los análisis a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución de las obras así como terminación de las mismas en los plazos previstos.

Los análisis se realizaran por laboratorios autorizados. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

4.2.1. Ensayos de referencia del control del material

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Para ello, todos los materiales propuestos deberán ser examinados para su aceptación. En nuestro caso:

- Material bioestabilizado (inscrito y no inscrito en el Registro de productos fertilizantes)
- Mezcla de semillas para la revegetación

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los análisis oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se realizarán análisis para controlar las unidades de obra correspondientes a:

- Creación de "tierra vegetal" a partir de capa superficial de terreno disponible en obra, con la aportación de material bioestabilizado. Dosis: aportación de materia orgánica y unidades fertilizantes.
- Siembra mecanizada para la revegetación del terreno.

4.2.1.1. Ensayo de enmienda orgánica de material bioestabilizado

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Análisis de la conductividad eléctrica	UNE EN 13038	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Análisis de pH en H_2O	UNE 13037	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Contenido en nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_4$)	Metodo 12 RD 1110/1991	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Contenido en materia orgánica	Metodo 3(a) Orden 1/12/1981	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Contenido metales pesados (Cd, Cr, Cu, Pb, Hg y Zn)	UNE EN 13650	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Relación C/N	-	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Análisis de impurezas, piedras y gravas	BS PAS 100 (Anejo E)	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Presencia de Salmonela spp	UNE EN ISO 6579	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21
Presencia de escherichia coli	ISO 11866-3	31.959,00 m³	3 lotes cada 5.000 m³	21

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Los requisitos agronómicos del material bioestabilizado a emplear, no inscrito en el Registro de Productos Fertilizantes para su aplicación a través de la operación R 10 para su uso en restauración de la capa de sellado de la Fase III se detallan en la tabla siguiente. Estos requisitos agronómicos nos determinan los contenidos mínimos de las analíticas del material bioestabilizado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	UNIDADES	VALOR LÍMITE
PARÁMETROS AGRONÓMICOS		
pH		6-8
Conductividad eléctrica	dS/m	<10000
Humedad	%	≤40
Materia orgánica	%	>25
Relación Corgánico/Norgánico	….	<20
Nitrógeno Total (N)	%	…..
Nitrógeno Orgánico	%	…..
Nitrógeno Amoniacal	%	…..
Fósforo (P)	%	…..
Potasio (K)	%	…..
Calcio total (Ca)	%	…..
Magnesio total (Mg)	%	…..
Hierro total (Fe)	%	…..
Partículas que pasan por la malla de 25mm	%	>90
IMPUREZAS		
Las piedras y gravas eventualmente presentes, de diámetro superior a 5mm	%	≤5
Las impurezas(metales, vidrios y pláticos) eventualmente presentes de diámetro superior a 2mm	%	≤3
MADUREZ		
RotteGrade	….	Mínimo III
METALES PESADOS		
Cadmio (Cd)	mg/kg sms	<3
Cobre (Cu)		<400
Niquel (N)		<100
Plomo (Pb)		<200
Zinc (Zn)		<1.000
Mercurio (Hg)		<2,5
Cromo (Cr)		<300
HIGIENIZACIÓN		
Salmonella	Ausencia en 25 g. de material bioestabilizado	
Escherichia coli	NMP/g	<1.000

4.2.1.2. Ensayo de mezcla de semillas empleadas en la revegetación

Se comprobarán los siguientes parámetros

- Porcentaje de composición por especies
- Porcentaje de pureza
- Certificación de las semillas empleadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.2.1.3. Ensayos a realizar en el sustrato de partida (tierra vegetal de excavación)

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Análisis granulométrico por tamizado	UNE 103101	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Análisis de pH en H_2O	UNE 13037	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Análisis de la conductividad eléctrica	UNE EN 13038	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido en materia orgánica	UNE 7368	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido en nitrógeno total	UNE 77306	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Relación C/N	UNE 77306	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido de fósforo en suelos	UNE 77324	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido de potasio, calcio y magnesio	-	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32

Las tierras vegetales de excavación para la formación del sustrato para la tierra vegetal, son suelos pobres, muy limosos, salinos y con altos contenidos en yesos, pertenecientes a la asociación de Leptosoles LP4 y LP7.

Con la frecuencia de ensayos realizados durante la ejecución de las obras, cada 5.000 m³ de tierra excavada, se determinará la dosis óptima de bioestabilizado que permita obtener una mezcla de tierra vegetal agronómicamente apto, según los parámetros fijados en el siguiente apartado.

4.2.1.4. Ensayos a realizar en el sustrato resultante tras la mezcla con material bioestabilizado

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Análisis granulométrico por tamizado	UNE 103101	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Análisis de pH en H_2O	UNE 13037	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Análisis de la conductividad eléctrica	UNE EN 13038	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido en materia orgánica	UNE 7368	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido en nitrógeno total	UNE 77306	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Relación C/N	UNE 77306	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido de fósforo en suelos	UNE 77324	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido de potasio, calcio y magnesio	-	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Los parámetros requeridos para la mezcla de las tierras vegetales excavadas con el material bioestabilizado para poder ser empleado como cobertura vegetal en la capa de sellado, deberán estar dentro de los valores reflejados en la tabla siguiente:

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado		
Arenas	%	40-80
Limos	%	10-40
Arcillas	%	10-40
Valores del pH en agua		6,00-8,00
Conductividad eléctrica	µs/cm	0,100-0,850
Contenido en materia orgánica	%	1,50-3,50
Contenido en nitrógeno total	%	0,10-0,40
Relacion C/N		8,00-14,00
Contenido en fósforo	mg/kg	10-40
Contenido en potasio	mg/kg	150-300
Contenido en calcio	mg/kg	1000-4000
Contenido en magnesio	mg/kg	200-400

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.3. ZAHORRA ARTIFICIAL

4.3.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Análisis granulometrico por tamizado,	UNE 103101	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Determinación de los límites de Atterberg	UNE -EN ISO 17892-1	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Próctor modificado	UNE 103501	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Indice C.B.R. en laboratorio	UNE 103502	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Contenido de materia orgánica	UNE 933-8	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Equivalente de arena	UNE 1097-6	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)	UNE 933-5	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Porcentaje de caras de fractura	UNE 933-3	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Indice de lajas	UNE 103300	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1
Contenido de azufres totales	UNE-EN 1744-1	4.546,00 m³	1 cada 5.000 m³	1

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado		
Retenido en tamiz 40 mm	%	100
Retenido en tamiz 25 mm	%	75-100
Retenido en tamiz 20 mm	%	65-90
Retenido en tamiz 8 mm	%	40-63
Retenido en tamiz 4 mm	%	26-45
Retenido en tamiz 2 mm	%	15-32
Retenido en tamiz 0,500 mm	%	7-21
Retenido en tamiz 0,250 mm	%	4-16
Retenido en tamiz 0,063 mm	%	0-9
Determinación de los límites de Atterberg		
Límite líquido (LL)		<25
Índice de plasticidad (IP)		<6
Equivalente de arena		>30
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)		≤35
Porcentaje de caras de fractura	%	>50
Indice de lajas	%	<35
Contenido de azufres totales	%	<1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.3.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	ASTM D-3017	1 tong de 4.546 m²	1 tong c/1.000 m²	5

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR ACEPTACIÓN
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	Próctor Modificado >95 %

4.4. GRAVAS DRENANTES

4.4.1. Ensayos de referencia del control del material

DESCRIPCION	NORMA	MEDICION	CADENCIA	NºENSAYOS
Granulometría de las partículas	UNE 933-1	31.798,00 m³	1 cada 5000 m^2	7
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103/4:93	31.798,00 m³	1 cada 5000 m^2	7
Equivalente de arena	UNE 933-8	31.798,00 m³	1 cada 5000 m^2	7
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)	UNE 1097-6	31.798,00 m³	1 cada 5000 m^2	7
Permeabilidad hidráulica	UNE 103402	31.798,00 m³	1 cada 5000 m^2	7

Se realizará una inspección visual de las gravas recicladas a disponer en las capas granulares del sellado para comprobar la ausencia de contaminantes que puedan comprometer la integridad de las láminas de geosintéticos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Granulometría de las partículas		
Tamaño máximo del árido	mm	40-80
contenido de finos (retenido en el tamiz UNE 0,08)	%	<5
Determinación de los límites de Atterberg	-	No Plástico
Equivalente de arena	-	>30
Resistencia al desgaste (Máquina de Los Ángeles)	-	<40
Permeabilidad hidráulica	m/s	$> 10^{-2}$

4.4.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

El espesor medio obtenido para cada una de las capas no deberá ser inferior a 25 cm tal y como se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en los Planos. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) del especificado, se aceptará la capa siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, que se construirá conjuntamente en una única capa. No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada con ningún tipo de material.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado de aproximadamente unos 3.500 m² de superficie y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras.

4.5. RED DE DESGASIFICACIÓN

4.5.1. Ensayos de referencia del control del material

Deberán contar con el pertinente marcado CE, y deberán realizarse los siguientes ensayos de acuerdo con la ISO 15013:2007 (Plásticos, Placas extruidas de polipropileno (PP): Requisitos y métodos de ensayo):

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CONDUCCIÓN POLIETILENO 90 mm

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	27.073,00 m	1 cada 500 m	55
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE-EN 12201	27.073,00 m	1 cada 500 m	55
Índice de fluidez	ISO 1133-1	27.073,00 m	1 cada 500 m	55
Resistencia al calor	ISO 12091	27.073,00 m	1 cada 500 m	55
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	27.073,00 m	1 cada 500 m	55
Estanqueidad	UNE –EN 1610	27.073,00 m	1 cada 500 m	55

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	90
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3
Estanqueidad (tramos no drenantes)	-	Estanco (variación de presión menor 3%)

CONDUCCIÓN POLIETILENO 200 mm

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	13.987,00 m	1 cada 500 m	28
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE 53131	13.987,00 m	1 cada 500 m	28
Índice de fluidez	ISO 1133-1	13.987,00 m	1 cada 500 m	28
Resistencia al calor	ISO 12091	13.987,00 m	1 cada 500 m	28
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	13.987,00 m	1 cada 500 m	28
Estanqueidad	UNE –EN 1610	13.987,00 m	1 cada 500 m	28

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	200
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3
Estanqueidad (tramos no drenantes)	-	Estanco (variación de presión menor 3%)

CONDUCCIÓN POLIETILENO 250 mm

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	11.940,00 m	1 cada 500 m	24
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE 53131	11.940,00 m	1 cada 500 m	24
Índice de fluidez	ISO 1133-1	11.940,00 m	1 cada 500 m	24
Resistencia al calor	ISO 12091	11.940,00 m	1 cada 500 m	24
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	11.940,00 m	1 cada 500 m	24
Estanqueidad	UNE –EN 1610	11.940,00 m	1 cada 500 m	24

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	250
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3
Estanqueidad (tramos no drenantes)	-	Estanco (variación de presión menor 3%)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.6. DRENAJE DE LIXIVIADOS

4.6.1. Ensayos de referencia del control del material

Deberán contar con el pertinente marcado CE, y deberán realizarse los siguientes ensayos de acuerdo con la ISO 15013:2007 (Plásticos, Placas extruidas de polipropileno (PP): Requisitos y métodos de ensayo):

TUBERÍA DE DRENAJE LIXIVIADO PEAD 160 mm

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Características geométricas	EN ISO 3126:05	14.510,00 m	1 cada 500 m	30
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	UNE 53131	14.510,00 m	1 cada 500 m	30
Índice de fluidez	ISO 1133-1	14.510,00 m	1 cada 500 m	30
Resistencia al calor	ISO 12091	14.510,00 m	1 cada 500 m	30
Determinación de la contracción al calentamiento	UNE EN 1277	14.510,00 m	1 cada 500 m	30

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Características geométricas	DN mm	160
Resistencia a tracción y alargamiento de rotura	-	-
Resistencia a tracción	Kg/cm²	500
Alargamiento a la rotura	%	80
Índice de fluidez	g/10 min	0,25
Resistencia al calor	-	Sin fisuras ni burbujas
Determinación de la contracción al calentamiento	%	<3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.7. MATERIALES GEOSINTÉTICOS

4.7.1. Geomembrana de polietileno de alta densidad

4.7.1.1. Ensayos de referencia del control del material

Se hará una toma de muestras de material cada 10.000 m² recibidos en obra e instalados de conformidad con la frecuencia de ensayos propuesta en la UNE 104425.

Los anchos de los rollos deben ser superiores a 5,5 metros.

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura		656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Resistencia a la tracción límite elástico	UNE EN ISO 527-3	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Alargamiento en límite elástico	UNE EN ISO 527-3	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Resistencia a la tracción en rotura	UNE EN ISO 527-3	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	656.058,00 m²	1 cada 10.000 m²	67

*DURABILIDAD DEL MATERIAL SUPERIOR A 20 AÑOS

Según el apartado B.7 del Anexo de la norma UNE-EN 13493, todas las barreras geosintéticas utilizadas en las obras de almacenamiento y vertederos de residuos sólidos deben someterse a un ensayo de resistencia al lixiviado mediante líquidos especificados según se detalla en la Norma Europea EN 14415.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	NORMA	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	g/cm³	>0,940
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	mm	≥2
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	%	>2,25±0,25
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	%	≤3
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	g/10 min	≤1
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura			
Resistencia a la tracción límite elástico	UNE EN ISO 527-3	Mpa	>16
Alargamiento en límite elástico	UNE EN ISO 527-3	%	>10
Resistencia a la tracción	UNE EN ISO 527-3	Mpa	>26
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	%	>700
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	N/mm	>400
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	N/mm	>140
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	min	>100
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	h	>300

4.7.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

4.7.1.2.1. Soldaduras

Las geomembranas de polietileno de alta densidad serán unidas única y exclusivamente por alguno de los métodos que se indican a continuación. No se permitirán uniones de tipo adhesivo, químico u otros que no se hallen contemplados en este punto.

a) Soldadura doble.

La soldadura de las geomembranas será siempre del tipo doble con canal intermedio de comprobación. Las dimensiones de esta soldadura serán las de la figura adjunta. La anchura del solape será siempre mayor de 10 cm.

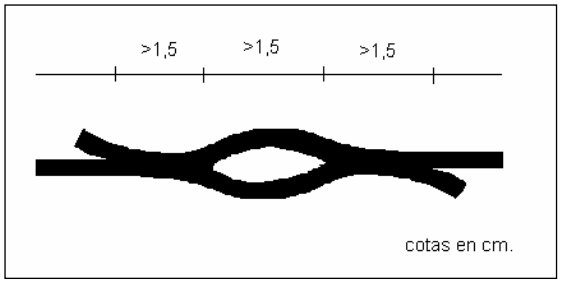


Fig 2: *Dimensiones mínimas de la soldadura doble*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La maquinaria a utilizar podrá ser de cuña caliente, aire caliente o ambas, pero siempre será automática, y con un sistema de control de la temperatura de soldado, a ser posible digital y con impresión de las condiciones de soldadura: (presión de los rodillos, velocidad y temperatura).

La temperatura y velocidad de soldadura, se regulará según las condiciones climatológicas, y a partir de ensayos previos realizados in- situ con tensiómetro automático de campo.

Las geomembranas a soldar estarán limpias y exentas de polvo o grasa, para lo cual en ocasiones será necesario limpiarlas con un paño previamente.

Las soldaduras dobles con canal de comprobación se comprobarán según UNE 104-481-3-2. Aquellas soldaduras que no cumplan la anterior comprobación podrán repararse de alguna de las dos formas siguientes:

- Si el punto de fuga es localizable se reparará mediante una soldadura por extrusión.

- Si la soldadura es completamente defectuosa se reparará insertando un nuevo paño del mismo material de anchura no inferior a 1 m el cual se suelda a los paños cuya soldadura era defectuosa, comprobándose de nuevo las nuevas soldaduras.

b) Soldadura por extrusión.

Se realiza con una máquina extrusora portátil que aporta material del mismo tipo que la geomembrana. Se pondrá especial énfasis en que la materia prima de la geomembrana y el material de aporte reúnan las mismas características técnicas, para garantizar la durabilidad de la soldadura.

La operación de soldadura por extrusión consiste en:

- Limpieza enérgica de la zona a soldar.
- Unión mediante calor.
- Lijado de una zona de aproximadamente de 6 cm. común a ambas láminas. Este lijado se realizará siempre en dirección perpendicular a la soldadura, no eliminando más de un 10% del espesor de la lámina.
- Extrusión del material de aporte.

El cordón de soldadura tendrá una anchura mínima de 3 cm y una altura mínima del espesor de la geomembrana. La comprobación de ésta soldadura se podrá realizar dejando embebido un cordón de hilo de cobre para su comprobación con chispómetro, o mediante el procedimiento de la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

campana de vacío. Este tipo de soldadura será solo utilizable en zonas de unión de varios paños y en puntos donde no sea posible la realización de la soldadura doble.

Las dimensiones mínimas de las soldaduras serán de 12 mm de ancho por cordón en el caso de doble cordón paralelo, separados por un canal intermedio de al menos 20 mm; o de 30 mm cuando sea cordón único con aporte de material por extrusión.

Para geomembranas durante la instalación se deberá realizar un plano de despiece de los paños de láminas tal y como han sido colocados haciendo referencia al número de rollo al que corresponden y en el que se nombrarán las soldaduras por los números de paños a los que unen, es decir:

Nº de rollo: .....N (especificado por el fabricante)
Paños:.....N1; N2; N3...
Soldadura:..... N2-N7; N3-N1…

En dicho plano quedaran reflejados los ensayos de control realizados, identificación, tipo, fecha y hora de ejecución, resultado y fecha de la reparación si hubiese sido necesaria.

Se distinguen dos tipos de controles de instalación:

3 **Control de Prueba:** se realiza una vez ajustados los parámetros de soldadura de la máquina sobre dos retales de lámina de más de 1 m de largo y antes de que esta entre en el tajo a funcionar.

4 **Control en Obra: se realiza sobre la soldadura definitiva ejecutada en Obra.**

Los parámetros de soldadura automática son como mínimo: la velocidad, temperatura y presión de los rodillos. Para la soldadura por extrusión la temperatura del extrusionado.

A su vez los ensayos pueden ser: NO Destructivos y Destructivos.

El control de Instalación se podrá realizar como sigue:

<u>Ensayos NO Destructivos</u>

- En soldaduras con canal central por termofusión con cuña o aire caliente. Ensayo de aire a presión según norma UNE 104-481.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- En soldaduras por extrusión con cordón ó granulado de la misma resina.
  - Ensayo de Vacío (Anexo nº 3 norma UNE 104-425).
  - Inspección visual sistemática.
  - Control mediante potenciómetro de campo (chispómetro).

Ensayos Destructivos en PRUEBA:

- Ensayo de Pelado / Corte en Laboratorio según norma UNE 104- 304.

- Ensayo de Pelado/ Corte en Obra con Tensiómetro de campo con muestra de ancho 2, 5 cm, tomada a no menos de 30 cm del borde de un tramo de soldadura en prueba de 1 m de longitud min. y procedimiento de ensayo según norma UNE 104- 304.

Ensayos Destructivos

A juicio del Director de Obra podrá preverse un Plan de Ensayos Destructivos con toma de muestras sobre las soldaduras en OBRA y ensayos de Pelado/ Corte en laboratorio. El criterio deberá ser restrictivo para provocar la mínima necesidad de reparaciones sobre la geomembrana.

Los ensayos de las soldaduras se realizarán una vez realizadas estas de forma que el control no entorpezca los trabajos de instalación, ni se tenga que romper una soldadura para su ensayo, esto implica que las muestras de los ensayos destructivos se tomarán siempre en la zona final o inicial de la soldadura, y los ensayos por aire se realizarán antes de que se taponen los extremos de la soldadura por nuevas láminas.

Además se controlará la correcta instalación de la geomembrana entre otros en los siguientes términos:

- Holgura de las láminas: Una excesiva holgura en la lámina produce dobleces y arrugas cuando ésta soporta la carga del material de drenaje o el vertido. Es particularmente importante cuando existen un geocompuesto de bentonita debajo ya que la efectividad de ésta depende directamente del contacto íntimo entre la lámina y el geocompuesto.

- Lijado: El lijado de las láminas cuando se va a realizar una soldadura por extrusión, debe realizarse en la dirección normal a la soldadura y cuidar que el espesor de la lámina después de esta operación no sea inferior al 90% del espesor nominal.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYO	NºENSAYOS
Ensayos No destructivos en obra	
Ensayo aire a presión en soldaduras	100%
Soldaduras por extrusión	100%
Ensayos No destructivos en prueba	
Ensayo de pelado/corte	100%
Ensayos Destructivos	
Ensayo de pelado/corte	100%
Ensayo de tracción	100%

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Ensayos No destructivos en obra		
Ensayo aire a presión en soldaduras	kPa	200
Soldaduras por extrusión	-	estanco a 5 psi
Ensayos No destructivos en prueba		
Ensayo de pelado	N/mm	>17 lámina rugosa >20 lámina lisa
Ensayos Destructivos		
Ensayo de pelado	N/mm	>17 lámina rugosa >20 lámina lisa

4.7.1.2.2. Anclajes

Las láminas de impermeabilización se anclarán en la coronación de los taludes en una zanja de dimensiones mínimas las establecidas en la figura. Con el fin de no deteriorar la coronación del talud y facilitar la unión con fases futuras de ampliación del vertedero, la mencionada zanja se separará del borde del talud al menos 1 m. Esta zanja servirá también para el anclaje de los demás geosintéticos que componen el sistema de impermeabilización.

4.7.1.3. Controles después de la instalación

Una vez finalizada la instalación se controlará la estanqueidad de la obra mediante ensayo geo-eléctrico de detección de fugas y roturas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.7.2. Geocompuesto drenante

4.7.2.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Espesor bajo carga 2KPa	UNE-EN ISO 9863-1	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Peso unitario	UNE-EN ISO 9864	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Resistencia a compresión	UNE EN ISO 604	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	EN 10319	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Resistencia a tracción	EN 10319	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Alargamiento de rotura	EN 10319	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Capacidad de flujo en el plano	EN ISO 12958	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Abertura de poros del geotextil de filtro	UNE EN 12956	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie (geotextil expuesto)	EN 12224	1.067.520,00 m²	1 cada 10.000 m²	107

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Espesor bajo carga 2KPa	UNE-EN ISO 9863-1	mm	>4
Peso unitario	UNE-EN ISO 9864	g/m^2	400
Resistencia a compresión	UNE EN ISO 604	KPa	>700
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	EN 10319	-	-
Resistencia a tracción	EN 10319	KN/m	>19(MD)/>17 (CD)
Alargamiento de rotura	EN 10319	%	>40 ((MD)/>50(CD)
Capacidad de flujo en el plano	UNE EN 12958	-	-
20 KPa	UNE EN 12958	l/sxm	>0,60
200 Kpa	UNE EN 12958	l/sxm	>0,35
500 Kpa	UNE EN 12959	l/sxm	>0,20
Abertura de poros del geotextil de filtro	UNE EN 12956	µm	<0,2
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie (geotextil expuesto)	EN 12224	% resistencia tracción residual	>60

4.7.2.2. Control de la puesta en obra

Los geocompuestos drenantes se colocarán de forma continua colocando seguidamente el material que le siga para evitar su desplazamiento por el viento. En cuanto a la unión se realizará de forma que el núcleo que lo forma quede “a testa” y se solape el geotextil con 10 cm. mínimo unido por termofusión para asegurar la continuidad del filtro.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los materiales recibidos en obra vendrán empaquetados y etiquetados según UNE EN 10320.

En taludes se evitarán uniones transversales. Caso de realizarse se unirán también los núcleos de forma que la resistencia de la unión se mantenga.

4.7.3. Geotextil antipunzonamiento y anticolmatante

4.7.3.1. Ensayos de referencia del control del material

Para la protección de la lámina de impermeabilización de la balsa se va a utilizar geotextil de 150 g/m² tanto bajo como sobre la capa drenante de la coronación y un geotextil de 300 g/m² tanto bajo como sobre la capa drenante de la coronación.

En esta obra los geotextiles son no tejidos formados por fibras vírgenes 100% de polipropileno, unidas mecánicamente por un proceso de agujado con posterior termofusión, con características mínimas:

ENSAYO	NORMA	MEDICION	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Peso unitario	UNE N ISO 9864	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Resistencia a tracción	ISO 10319	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Alargamiento de rotura	ISO 10319	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Hidrólisis interna	ENV 12447	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	244.596 m² + 244.596 m²	1 cada 10.000 m²	50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

GEOTEXTIL 150 g/m²

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	% FIBRAS VÍRGENES PP	100
Peso unitario	UNE N ISO 9864	g/m2	>150
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	N	>1000
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319		
Resistencia a tracción	ISO 10319	KN/m	>8
Alargamiento de rotura	ISO 10319	%	>50
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<33
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	>1
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	µm	≤130
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	mm/s	>50
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	% resistencia a tracción	>50
Hidrólisis interna	ENV 12447	% resistencia a tracción	>50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	% resistencia a tracción	tiempo de exposición

GEOTEXTIL 300 g/m²

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	% FIBRAS VÍRGENES PP	100
Peso unitario	UNE N ISO 9864	g/m2	>300
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	N	>3000
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319		
Resistencia a tracción	ISO 10319	KN/m	>20
Alargamiento de rotura	ISO 10319	%	>70
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<20
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	>2
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	µm	≤85
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	mm/s	>10
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	% resistencia a tracción	>50
Hidrólisis interna	ENV 12447	% resistencia a tracción	>50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	% resistencia a tracción	tiempo de exposición

4.7.3.2. Control de la puesta en obra

En la instalación de geotextiles y otros productos se vigilará que los solapes se realicen por el método indicado (unión por calor, cosido...) y que sus dimensiones son las correctas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El material recibido en obra se identificará según EN UNE 10320.

La extensión de los geotextiles se hará de forma continua, cuidando el anclaje eventual de los mismos durante la instalación para evitar posibles movimientos por viento.

Los geotextiles se unirán por termofusión o cosido con hilo sintético de los mismos con un solapo mínimo de 20 cm.

Si las uniones se realizan por simple solape este no será menor de 50 cm. Se evitarán las uniones transversales en los taludes a no ser que estas se realicen por cosido.

4.8. CONTROL DE HORMIGÓN

4.8.1. Control de productos

Los ensayos de calidad de materiales del hormigón serán hechos por Laboratorios acreditados conforme a Real Decreto 2200/1995 o Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, (Administraciones autonómicas). Igualmente deben presentar Declaración firmada de su independencia del resto de agentes, si así se lo exige la Propiedad.

4.8.2. Hormigón: Control Estadístico

HORMIGÓN

Se establecen los siguientes lotes (EHE 08) sobre los que se realizará el control del hormigón.

			Volumen m³	Superficie m²	LOTES
APERTURA FASE IV					**69 lotes**
			Límites por Lote		Elementos macizos
			100	500	Lotes: del 1
HA-30	3 amasadas/lote	Rellenos, cuentas y losas	3362,78		34
HP-40	3 amasadas/lote	Pavimento de hormigón		17441,00	35
					Lotes: al 69

Se entiende por amasada al conjunto del hormigón fabricado de una vez (ver EHE 08) Si el lote comprende menos amasadas que las indicadas en la tabla, se comprobarán todas ellas.

Si la fábrica de hormigón presenta un Sello o Marca de Calidad (EHE 08) los lotes podrán duplicarse las limitaciones indicadas antes. Se consultará con la Dirección Facultativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se realizarán CUATRO probetas de cada amasada comprobada. De las probetas, una se ensayará a compresión simple a los 7 días y las tres restantes a compresión simple a los 28 días, habiéndose mantenido en las adecuadas condiciones de humedad y temperatura (La EHE permite un mínimo de 2 probetas por amasada a 28 días). Los ensayos a realizar se regirán por la siguiente Normativa.

- Consistencia mediante el Cono de Abrams: ..... UNE-EN 12350-2:2009
- Resistencia a compresión: ..... UNE-EN 12350-1:2009

ACERO

Si el acero lleva sello CE se recopilarán los documentos que lo acrediten. Si el acero no tiene sello CE, el acero suministrado a la obra se dividirá en lotes de no más de 40 toneladas. De cada lote se tomarán DOS probetas en las que se realizarán los siguientes ensayos:

- Ensayo a tracción a temperatura ambiente de una probeta, con determinación de:
  - Masa por metro lineal.
  - Sección equivalente.
  - Tensión y alargamiento de rotura.
  - Diagrama de cargas-deformaciones.
  - Módulo de elasticidad. ..... UNE-EN ISO 6892-1:2017
- Ensayo de doblado simple de una probeta: ..... UNE-EN ISO 7438:2016
- Ensayo de doblado-desdoblado de una probeta: ..... UNE-EN ISO 7438:2016
- Determinación de las características geométricas: ..... UNE-EN ISO 7438:2016

De toda la obra se realizará UNA probeta para cada diámetro ensayando en ellas:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento.

En las mallas electrosoldadas se realizan DOS probetas de cada diámetro ensayando en ellas:

- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
- Resistencia del nudo soldado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

		Serie fina ≤Ø10 mm	Serie media Ø12 a Ø20 mm	Serie gruesa ≥Ø25 mm	
ARQUETAS Y LOSAS ERM	B500S		8.440,69 kg		

TONELADAS DE ACERO POR SERIES					LOTES
Lotes cada 40 Ton		Serie fina ≤Ø10 mm	Serie media Ø12 a Ø20 mm	Serie gruesa ≥Ø25 mm	
	B500S	0,00 Ton 0 lotes	8,44 Ton 1 lotes	0,00 Ton 0 lotes	
					1 lotes

Los ensayos serán presentados a la Dirección Facultativa y a los organismos de control que lo soliciten, antes del uso del acero en obra.

4.9. CONTROL DE ACERO LAMINADO Y SOLDADURAS

4.9.1. Control de productos

En relación con el control de calidad de materiales, en el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material, se establecerá un procedimiento de control mediante los siguientes ensayos realizados por un laboratorio independiente

- Resiliencia Charpy: ..... UNE-EN ISO 148-1:2017
- Doblado simple: ..... UNE-EN ISO 148-1:2017
- Límite elástico, resistencia de tracción y alargamiento rotura: .. UNE-EN ISO 6892-1:2017
- Ensayo de cizalladura: ..... UNE 7246:1974
- Análisis químico: ..... UNE 7014:1950
  ..... UNE 7331:1975
  ..... UNE 7349:1976
  ..... UNE 7019:1950

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido aceptados por la Dirección Facultativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

4.9.2. Control de procesos de ejecución

Previo al inicio de la obra el Constructor realizará un Programa de Control a aprobar por la dirección Facultativa que incluirá los Lotes de Ejecución, las Unidades de Inspección, los procesos a Inspeccionar y la frecuencia de las inspecciones, así como el Autocontrol que realizará previo a la inspección de la Dirección Facultativa. Cada proceso revisado debe ser registrado, firmado por persona física y guardado a disposición de la Dirección Facultativa.

Para el control de los procesos de ejecución la obra se dividirá en Lotes de Ejecución acorde a la tabla 89.4 de la EAE. No se mezclarán elementos que pertenezcan a celdas diferentes de la tabla.

Resumen de Lotes de Ejecución (Tabla 89.4 EAE):

	Tipo de obra	Elementos horizontales	Elementos verticales
Cantidad por lote	Edificios y marquesinas	Vigas, elementos superficiales y forjados correspondientes a 250 m² de planta	Vigas y pilares correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas

Para la revisión de los Lotes de Ejecución se crearán Unidades de Inspección que pueden agrupar a UNO o MÁS Lotes de Ejecución. Cada Unidad de Inspección es lo que puede revisarse en una visita de inspección de la Dirección Facultativa u Organismo de Control.

De cada Unidad de Inspección se deberán asignar los siguientes tamaños máximos (Tabla 89.5 de la EAE) y se deberán controlar las actividades indicadas. Cada actividad controlada lo será por parte de la Constructora en su Plan de autocontrol y por parte de la Dirección Facultativa en sus visitas de inspección.

Resumen de Unidades de Inspección por orden de ejecución (Tabla 89.5 de la EAE):

Unidades de ejecución	Tamaño máximo unidad de inspección
Gestión de acopios	Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricantey partida suministrada, en su caso
Revisión de planos de taller	Planos correspondientes a una remesa de elemento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Manipulación de los productos de acero en taller	Conjunto de productos manipulados en una jornada
Ensamblaje de elementos en taller, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Soldaduras	De acuerdo con lo establecido en el articulad
Replanteos	Nivel o planta a ejecutar
Montaje de elementos en obra, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas y soldadura	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Aplicación de tratamientos de protección	Tratamiento aplicado en una jornada

El control de la ejecución será tanto mediante el autocontrol del fabricante como mediante el control externo mediante inspecciones puntuales. La frecuencia de las inspecciones en función del nivel de control vienen en la tabla 89.6 de la EAE:

Resumen del número de inspecciones (Tabla 89.6 de la EAE):

Procesos y actividades de ejecución	Tamaño máximo unidad de inspección
Gestión de acopios	Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, en su caso
Revisión de planos de taller	Planos correspondientes a una remesa de elemento
Manipulación de los productos de acero en taller	Conjunto de productos manipulados en una jornada
Ensamblaje de elementos en taller, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Soldaduras	De acuerdo con lo establecido en el articulad
Replanteos	Nivel o planta a ejecutar
Montaje de elementos en obra, incluida la comprobación de fijaciones mecánicas y soldadura	Conjunto de elementos ensamblados en una jornada
Aplicación de tratamientos de protección	Tratamiento aplicado en una jornada

4.9.3. Control de procesos de ejecución: Fabricación

El control de calidad de la fabricación tendrá por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la Dirección Facultativa de la obra, quien comprobará que consta, al menos, de una memoria de fabricación, los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple, y un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Se comprobará también, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

En relación con el control de calidad de la fabricación, se comprobará que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

4.9.4. Control de procesos de ejecución: Montaje

El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la Dirección Facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de una memoria de montaje, unos planos de montaje (que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas), y un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador (con la misma información que el plan desarrollado por el fabricante). Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

En relación con el control de calidad del montaje, se comprobará que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.9.4.1. Soldaduras

En relación con la inspección de soldaduras, se tendrán especialmente en cuenta todas las condiciones de preparación para el soldeo especificadas en el artículo 10.3.3 del DB SE-A.

Se recalca en este punto que las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad; que los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y que los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza.

En cuanto al soldeo, cualquier ensayo no incluido en el DB SE-A deberá ser indicado en el pliego de condiciones.

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40mm), y antes de que pueda resultar inaccesible.

En el pliego de condiciones se incluyen los criterios para la aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

En el pliego de condiciones se indica que se realizarán ensayos no destructivos, además de los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.

En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5m cada 10m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura). En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación. En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

Además de la inspección visual, se contemplan otros métodos de ensayos no destructivos: inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos.

La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial.

Se prestará especial atención en el control a los cordones de soldadura más delicados para la seguridad de la estructura.

Si alguno de estos cordones apareciera defectuoso se recomienda un ensayo con métodos de mayor calidad como el de por ultrasonidos.

Se deberán entregar a la dirección facultativa los certificados de los aceros, electrodos y tornillería utilizados en la obra, con los ensayos del fabricante que demuestren la calidad del producto.

La constructora deberá entregar también a la dirección facultativa copia de la documentación de homologación de los soldadores que vayan a trabajar en la obra. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.

4.9.4.2. Recubrimientos

Acorde a 10.8.6.1 del CTE-DB-SE-A se deberán controlar mediante ensayo los espesores de los recubrimientos dados a las piezas de acero, tanto por durabilidad como por resistencia al fuego. Acorde a normativa, se ensayarán al menos 4 puntos del 10% de las piezas tratadas.

4.9.5. Control de elementos construidos

Finalizada la ejecución de los elementos de la estructura se hará una comprobación de la correcta geometría de los elementos acorde al capítulo 11 del CTE-DB-SE-A.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

En los conjuntos de piezas que vienen fabricados de taller y montados en obra, el Constructor debe garantizar previo a su montaje que las tolerancias indicadas en el capítulo 11 han sido verificadas y validadas.

4.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.10.1. Suministro y recepción de productos:

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE-HD 60364-1.

4.10.2. Control de ejecución en obra

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Características y situación de equipos (marca, modelo y potencia).
- Verificar la situación de los cuadros
- Cuadros generales:
  - Aspecto exterior e interior.
  - Dimensiones.
  - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
  - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
  - Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4.10.3. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Dimensiones conductores eléctricos	UNE-EN 60228	51.386,00 m	1 cada 1.000 m	52
Resistividad conductores eléctricos	-	51.386,00 m	1 cada 1.000 m	52
Dimensiones conductos	UNE-EN 61386-1	16.790,00 m	1 cada 1.000 m	17
Aptitud al curvado de conductos	UNE-EN 61386-1	16.790,00 m	1 cada 1.000 m	17
Resistencia al aplastamiento de conductos	UNE-EN 61386-1	16.790,00 m	1 cada 1.000 m	17
Resistencia al choque de conductos	UNE-EN 61386-1	16.790,00 m	1 cada 1.000 m	17

5. CONTROL DE CALIDAD EN ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR

5.1. RELLENO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE TERRAPLÉN

5.1.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Análisis granulometrico por tamizado,	UNE 103101	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Próctor modificado	UNE 103501	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Indice C.B.R. en laboratorio	UNE 103502	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Contenido de materia orgánica	UNE 7368	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Humedad natural	UNE 103300	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Contenido de sales solubles	NLT-114	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Determinación de yesos	NLT-115	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Contenido en sulfatos	UNE 103201	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Ensayo de colapso	NLT-254	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89
Hinchamiento libre	UNE 103601	441.972,00 m³	1 cada 5.000 m³	89

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado,		
Cernido acumulado tamiz 80 mm	%	100
Cernido acumulado tamiz 0,063	%	15
Determinación de los límites de Atterberg		
Límite líquido (LL)		<65
Índice de plasticidad (IP)		si LL>40 IP>0,73(LL-20)
Contenido de materia orgánica	%	<2
Contenido de sales solubles	%	<1 (sin incluir yesos)
Determinación de yesos	%	<5
Ensayo de colapso	%	<1
Hinchamiento libre	%	<3
Indice C.B.R. en laboratorio		≥3

5.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	ASTM D-3017	12 tongadas de superficie media 140.000 m²	1 tong c/500 m²	3640
Carga con placa	NLT-357	140.000 m²	1/3.500 m^2	40

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR DE ACEPTACIÓN	
	NÚCLEO	CORONACIÓN
Determinación de la densidad ´in situ´, incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	Próctor modificado>95 %	Próctor modificado>98 %
Carga con placa		
E_{v2} (Mpa)	≥30	≥60
k	<2,2	<2,2

5.1.3. Geometría

Se efectuarán comprobaciones de la superficie del terraplén compactado para ajuste con los planos del Proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Para ello se comprobarán las bases de replanteo del eje con mira cada 20 m, más los puntos estacas niveladas hasta milímetros.

Si aparecen desigualdades de pendiente o rasante se aplicará la regla de 3 m.

Las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas se corregirán bien sea escarbando o añadiendo material con su posterior compactación, debiendo de volver a efectuarse los ensayos de humedades (método isótopos radiactivos).

5.1.4. Inspecciones

- De la superficie del asiento tras el desbroce
- De la retirada de la montera vegetal en cantera.
- De la explotación racional en los frentes
- De la descarga de los camiones
- De la temperatura ambiente
- De la altura de los acopios y estado de los separadores y accesos.
- Del paso de camiones cargados en aparición de blandones.

De la superficie terminada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

6. PRESUPUESTO

LISTADO DE MEDICIONES

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 01 APERTURA FASE IV								
SUBCAPÍTULO 01.01 ARCILLA DE IMPERMEABILIZACIÓN								
01.01.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
			34				34,000	
								34,00
01.01.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
			34				34,000	
								34,00
01.01.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
			34				34,000	
								34,00
01.01.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.						
			34				34,000	
								34,00
01.01.05	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
			34				34,000	
								34,00
01.01.06	**ud**	**PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS** Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos						
			34				34,000	
								34,00
01.01.07	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)** Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017						
			134				134,000	
								134,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.02 TERRAPLENES							
01.02.01	**ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS**						
	Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
		5				5,000	
							5,00
01.02.02	**ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS**						
	Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
		5				5,000	
							5,00
01.02.03	**ud LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS**						
	Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
		5				5,000	
							5,00
01.02.04	**ud ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS**						
	Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.						
		5				5,000	
							5,00
01.02.05	**ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS**						
	Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
		5				5,000	
							5,00
01.02.06	**ud CONTENIDO YESOS, SUELOS**						
	Determinación del contenido de yeso en suelos.						
		5				5,000	
							5,00
01.02.07	**ud HICHAMIENTO LIBRE SUELOS**						
	Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.						
		5				5,000	
							5,00
01.02.08	**ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS**						
	Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.						
		39				39,000	
							39,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.02.09	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)**						
		Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017						
			420				420,000	
								420,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.03 GRAVAS DRENANTES							
01.03.01	**ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS**						
	Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
		8				8,000	
							8,00
01.03.02	**ud LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS**						
	Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
		8				8,000	
							8,00
01.03.03	**ud EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS**						
	Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.						
		8				8,000	
							8,00
01.03.04	**ud DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS**						
	Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.						
		8				8,000	
							8,00
01.03.05	**ud PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS**						
	Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos						
		8				8,000	
							8,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.04 ZAHORRA ARTIFICIAL								
01.04.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.05	**ud**	**ÍNDICE C.B.R. SUELOS** Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.06	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.07	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS** Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.08	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS** Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.						
			1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.04.09	**ud**	**ÍNDICE DE LAJAS ARIDOS**						
		Ensayo para determinación de los índices de lajas y agujas del árido grueso para fábricación de mezclas bituminosas, s/UNE-EN 933-3.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.10	**ud**	**PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA**						
		Determinación del porcentaje de caras de fractura s/UNE-EN 933-5						
			1				1,000	
								1,00
01.04.11	**ud**	**CNTDº EN AZUFRES TOTALES SUELOS**						
		Determinación cuantitativa del contenido en azufres totales en suelos, s/UNE 1744-1.						
			1				1,000	
								1,00
01.04.12	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)**						
		Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017						
			13				13,000	
								13,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.05 TUBERÍAS DE PEAD							
01.05.01	**ud GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA**						
	Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.						
	Impulsión lixiviados 110 mm	9				9,000	
	Drenaje 160 mm	1				1,000	
	Drenaje 315 mm	1				1,000	
	Drenaje 400 mm	5				5,000	
							16,00
01.05.02	**ud RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO**						
	Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131						
	Impulsión lixiviados 110 mm	9				9,000	
	Drenaje 160 mm	1				1,000	
	Drenaje 315 mm	1				1,000	
	Drenaje 400 mm	5				5,000	
							16,00
01.05.03	**ud ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO**						
	Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.						
	Impulsión lixiviados 110 mm	9				9,000	
	Drenaje 160 mm	1				1,000	
	Drenaje 315 mm	1				1,000	
	Drenaje 400 mm	5				5,000	
							16,00
01.05.04	**ud COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO**						
	Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.						
	Impulsión lixiviados 110 mm	9				9,000	
	Drenaje 160 mm	1				1,000	
	Drenaje 315 mm	1				1,000	
	Drenaje 400 mm	5				5,000	
							16,00
01.05.05	**ud TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO**						
	Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.						
	Impulsión lixiviados 110 mm	9				9,000	
	Drenaje 160 mm	1				1,000	
	Drenaje 315 mm	1				1,000	
	Drenaje 400 mm	5				5,000	
							16,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.05.06	**ud**	**ESTANQUEIDAD TUBO AB. AGUA**						
		Ensayo para comprobar la estanqueidad de tubos de fundición, fibrocemento o materiales plásticos, s/P.P.T.G.T.A.A.						
		Impulsión lixiviados 110 mm	9				9,000	
								9,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.06 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES							
01.06.01	**ud DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA**						
	Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1						
	Lámina Lisa	7				7,000	
	Lámina Texturizada	7				7,000	
							14,00
01.06.02	**ud ESPESOR LÁMINA Y VARIACIÓN EN BORDE**						
	Determinación del espesor de lámina de PEAD y variación en el borde según norma UNE-EN ISO 1849-2						
	Lámina Lisa	7				7,000	
	Lámina Texturizada	7				7,000	
							14,00
01.06.03	**ud CONTENIDO EN NEGRO DE CARBONO**						
	Ensayo para la determinación del contenido en negro de carbono en láminas de PEAD según norma UNE 53375-2						
	Lámina Lisa	7				7,000	
	Lámina Texturizada	7				7,000	
							14,00
01.06.04	**ud DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO**						
	Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553						
	Lámina Lisa	7				7,000	
	Lámina Texturizada	7				7,000	
							14,00
01.06.05	**ud DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ**						
	Determinación del Índice de Fluidez en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133						
	Lámina Lisa	7				7,000	
	Lámina Texturizada	7				7,000	
							14,00
01.06.06	**ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN**						
	Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3						
	Lámina Lisa	7				7,000	
	Lámina Texturizada	7				7,000	
							14,00
01.06.07	**ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA**						
	Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3						
	Lámina Lisa	7				7,000	
	Lámina Texturizada	7				7,000	
							14,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.06.08	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO**						
		Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236						
		Lámina Lisa	7				7,000	
		Lámina Texturizada	7				7,000	
								14,00
01.06.09	**ud**	**RESISTENCIA AL DESGARRO**						
		Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1						
		Lámina Lisa	7				7,000	
		Lámina Texturizada	7				7,000	
								14,00
01.06.10	**ud**	**DETERMINACION DEL TIEMPO DE INDUCCIÓN A OXID.**						
		Determinación del tiempo de inducción a la oxidación en láminas de PEAD según la norma UNE-EN 728						
		Lámina Lisa	7				7,000	
		Lámina Texturizada	7				7,000	
								14,00
01.06.11	**ud**	**RESISTENCIA A FISURACIÓN**						
		Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397						
		Lámina Lisa	7				7,000	
		Lámina Texturizada	7				7,000	
								14,00
01.06.12	**ud**	**RESISTENCIA QUIMICA AL LIXIVIADO**						
		Determinación de la resitencia química al lixiviado en láminas de PEAD según la norma UNE EN 14415						
		Lámina Lisa	7				7,00	
		Lámina Texturizada	7				7,00	
								14,00
01.06.13	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA**						
		Partida de seguimiento en obra del Plan de Control de Calidad por Técnico especialista, para supervisión de todos los aspectos de la instalación de las láminas impermeables, incluyendo: - Ensayo de aire a presión en el 100% de las soldaduras dobles con canal de comprobación conforme a UNE 104481-3-2 - Ensayo de pelado y/o desgarro, conforme a UNE 104304 en soldadura de geomebrana - Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425						
			1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.07 GEOTEXTILES							
01.07.01	**ud DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA**						
	Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3						
	Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
	Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
							21,00
01.07.02	**ud DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL**						
	Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864						
	Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
	Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
							21,00
01.07.03	**ud ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO**						
	Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236						
	Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
	Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
							21,00
01.07.04	**ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN**						
	Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3						
	Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
	Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
							21,00
01.07.05	**ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA**						
	Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3						
	Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
	Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
							21,00
01.07.06	**ud RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO**						
	Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono según norma UNE-EN ISO 13433						
	Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
	Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
							21,00
01.07.07	**ud ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2**						
	Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1						
	Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
	Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
							21,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.07.08	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA**						
		Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956						
		Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
		Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
								21,00
01.07.09	**ud**	**PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa**						
		Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058						
		Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
		Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
								21,00
01.07.10	**ud**	**RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO QUÍMICO**						
		Ensayo de resistencia al envejecimiento químico de geotextiles según norma ENV ISO 12960 ó ENV ISO 13438						
		Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
		Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
								21,00
01.07.11	**ud**	**HIDRÓLISIS INTERNA**						
		Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447						
		Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
		Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
								21,00
01.07.12	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE**						
		Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224						
		Geotextil 500 g/m²	14				14,000	
		Geotextil 300 g/m²	7				7,000	
								21,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.08 GEODRÉN							
01.08.01	**ud ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2** Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1						
		7				7,000	
							7,00
01.08.02	**ud DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN** Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864						
		7				7,000	
							7,00
01.08.03	**ud ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN** Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604						
		7				7,000	
							7,00
01.08.04	**ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3						
		7				7,000	
							7,00
01.08.05	**ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3						
		7				7,000	
							7,00
01.08.06	**ud ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO** Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958						
		7				7,000	
							7,00
01.08.07	**ud MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA** Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956						
		7				7,000	
							7,00
01.08.08	**ud ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE** Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224						
		7				7,000	
							7,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.09 GEOCOMPUESTO BENTONÍTICO								
01.09.01	**ud**	**DETERM. PESO GEOTEXT. Y CONT. BENTONITA** Determinación del peso unitario con determinación de los pesos unitarios de los geotextiles y del contenido en bentonitasegún norma UNE EN 14196						
			7				7,000	
								7,00
01.09.02	**ud**	**DETERMINACIÓN ESPESOR BENTONITA** Determinación del espesor de bentonita bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1						
			7				7,000	
								7,00
01.09.03	**ud**	**PORCENTAJE DE MONTMORILLONITA** Ensayo de determinación del porcentaje de Montmorillonita						
			7				7,000	
								7,00
01.09.04	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA AL CORTE** Ensayo de resistencia al corte directo en seco y húmedo según UNE 103401						
			7				7,000	
								7,00
01.09.05	**ud**	**ENSAYO DE TRACCIÓN Y ALARGAMIENTO** Ensayo de tracción y alargamiento según UNE EN ISO 10319						
			7				7,000	
								7,00
01.09.06	**ud**	**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE BENTONITA** Ensayo de permeabilidad de la bentonita según la norma ASTM 5887						
			7				7,000	
								7,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.10 ENSAYO GEOFÍSICO						
01.10.01	**m2 ENSAYO GEOFÍSICO DETECCIÓN FUGAS**					
	Búsqueda de fugas con método geofísico de prospección eléctrica (dispositivo dipolo) sobre capa de gravas, incluyendo un ensayo "in situ" de camapa de vacío UNE 104425:2001 Anexo C sobre soldadura de extrusión a practicar en las reparaciones que se realicen sobre los puntos de fuga detectados.					
	Sobre capa de gravas en fondo	1	74.645,000		74.645,000	
						74.645,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.11 HORMIGONES						
01.11.01	**ud RESIST. A COMPRESIÓN, HORMIGÓN**					
	Comprobación de la resistencia de hormigones mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE EN 12350-1.					
	(*)Long numero amasadas					
	(*)Anch numero de probetas					
	Rellenos, cunetas, losas y arquertas	20	3,00	4,00	240,00	
	Pavimentos	17	3,00	4,00	204,00	
						444,00
01.11.02	**ud CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO**					
	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.					
	(*)Long numero amasadas					
	(*)Anch numero de probetas					
	Rellenos, cunetas, losas y arquertas	20	3,00	4,00	240,00	
	Pavimentos	17	3,00	4,00	204,00	
						444,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.12 ACEROS CORRUGADOS							
01.12.01	**ud GEOMETRÍA DE ACEROS EN BARRAS**						
	Ensayo para determinación de las características geométricas de un acero en barras, con la comprobación de la ovalidad por calibrado, la sección equivalente y desviación de la masa y las características geométricas de los resaltos, todo s/UNE 36068 o 36065.						
	(*)Long es nº ensayos por lote						
		1	2,00			2,00	
							2,00
01.12.02	**ud ENSAYO MECÁNICO ACERO EN BARRAS**						
	Ensayo mecánico completo de un acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado con la determinación del límite elástico y tensión de rotura, y el alargamiento de rotura de una barra, s/UNE-EN ISO 6892-1.						
	(*)Long es nº ensayos por lote						
		1	1,00			1,00	
							1,00
01.12.03	**ud ENSAYO FÍSICO DE ACEROS EN BARRAS**						
	Ensayo completo físico de un acero en barras o un alambre, para su empleo en obras de hormigón armado, con la comprobación del doblado-desdoblado a 90º, s/UNE-EN ISO 7438.						
	(*)Long es nº ensayos por lote						
	Doblado-desdoblado	1	2,00			2,00	
	Doblado simple	1	2,00			2,00	
							4,00
01.12.04	**ud RES.ARRANCAMIENTO NUDO, MALLAS**						
	Ensayo para la comprobación de la resistencia de arrancamiento de un nudo de una malla de acero, s/UNE-EN ISO 15690-2.						
		1				1,00	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.13 PERFILES LAMINADOS								
01.13.01	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/UNE-EN 10002-1, y el índice de resilencia, s/UNE 7475-1.						
			1				1,00	
								1,00
01.13.02	**ud**	**ENSAYO GEOMÉTRICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521/2/4/5/6, incluso mecanización de la probeta.						
			1				1,00	
								1,00
01.13.03	**ud**	**APTITUD DOBLADO PERFILES LAMINADOS** Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/UNE-EN 910.						
			1				1,00	
								1,00
01.13.04	**ud**	**EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS** Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970.						
			4				4,00	
								4,00
01.13.05	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR PARTICULAS. MAGNÉTICAS** Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN 1290.						
			2				2,00	
								2,00
01.13.06	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR ULTRASONIDOS** Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN 1714.						
			1				1,00	
								1,00
01.13.07	**ud**	**PODER CUBRIENTE PINTURAS** Ensayo para determinación del poder cubriente de pinturas y esmaltes, s/UNE 48035.						
			10				10,00	
								10,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.14 CONDUCTOS ELÉCTRICOS								
01.14.01	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTORES ELÉCTRICOS**						
		Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/UNE 21022.						
			6				6,00	
								6,00
01.14.02	**ud**	**RESISTIVIDAD CONDUCTORES ELÉCTRICOS**						
		Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.						
			6				6,00	
								6,00
01.14.03	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTOS ELÉCTRICOS**						
		Ensayo para determinación de las dimensiones de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			2				2,00	
								2,00
01.14.04	**ud**	**APTITUD AL CURVADO CONDUCTOS ELÉCTRICOS**						
		Ensayo para determinación de la aptitud al curvado de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			2				2,00	
								2,00
01.14.05	**ud**	**RESIST. AL APLASTAMIENTO CONDUCTOS ELÉC.**						
		Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			2				2,00	
								2,00
01.14.06	**ud**	**RESIST. AL CHOQUE CONDUCTOS ELÉCTRICOS**						
		Ensayo para determinación de la resistencia al choque de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			2				2,00	
								2,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 SELLADO Y DESGASIFICACIÓN FASE III							
SUBCAPÍTULO 02.01 TIERRAS DE REGULARIZACIÓN Y COBERTURA							
02.01.01	**ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
		228				228,000	
							228,00
02.01.02	**ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
		228				228,000	
							228,00
02.01.03	**ud LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
		228				228,000	
							228,00
02.01.04	**ud ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.						
		228				228,000	
							228,00
02.01.05	**ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
		228				228,000	
							228,00
02.01.06	**ud CONTENIDO YESOS, SUELOS** Determinación del contenido de yeso en suelos.						
		228				228,000	
							228,00
02.01.07	**ud HICHAMIENTO LIBRE SUELOS** Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.						
		228				228,000	
							228,00
02.01.08	**ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS** Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.						
		187				187,000	
							187,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.01.09	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)**						
		Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017						
			2620				2.620,000	
								2.620,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.02 TIERRA VEGETAL DE COBERTURA							
APARTADO 02.02.01 MATERIAL BIOESTABILIZADO							
02.02.01.01	**ud ENSAYO CONDUCTIVIDAD** Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.						
		21				21,00	
							21,00
02.02.01.02	**ud DETERMINACIÓN pH** Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.						
		21				21,00	
							21,00
02.02.01.03	**ud CONTENIDO EN NITRÓGENO AMONIACAL** Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno amoniacal N-NH4 de una muestra de suelos.						
		21				21,00	
							21,00
02.02.01.04	**ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
		21				21,000	
							21,00
02.02.01.05	**ud CNTDº EN METALES PESADOS** Determinación del contenido en metales pesados (Cd, Cr, Cu, Pb, Hg y Zn) de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13650.						
		21				21,00	
							21,00
02.02.01.06	**ud ANÁLISIS IMPUREZAS, PIEDRAS Y GRAVAS** Ensayo para la determinación de las impurezas, piedras y gravas en una muestra de suelo, según BS PAS 100						
		21				21,00	
							21,00
02.02.01.07	**ud PRESENCIA SALMONELA SPP** Enasyo para la determinación del contenido de salmonela SPP de una muestra de suelos, realizada s/UNE EN ISO 6579.						
		21				21,00	
							21,00
02.02.01.08	**ud PRESENCIA ESCHERICHIA COLI** Enasyo para la determinación del contenido de escherichia coli de una muestra de suelos, realizada s/ISO 11866-3.						
		21				21,00	
							21,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 02.02.02 TIERRAS VEGETALES DE EXCAVACION							
02.02.02.01	**ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS**						
	Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
		32				32,000	
							32,00
02.02.02.02	**ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS**						
	Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
		32				32,000	
							32,00
02.02.02.03	**ud DETERMINACIÓN pH**						
	Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.02.04	**ud ENSAYO CONDUCTIVIDAD**						
	Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.02.05	**ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS**						
	Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
		32				32,000	
							32,00
02.02.02.06	**ud CONTENIDO EN NITRÓGENO TOTAL**						
	Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno total de una muestra de suelos.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.02.07	**ud CONTENIDO DE FÓSFORO EN SUELOS**						
	Determinación del contenido de fósforo de una muestra de suelos, realizada s/UNE 77324.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.02.08	**ud CONTENIDO DE POTASIO EN SUELOS**						
	Determinación del contenido de potasio de una muestra de suelos						
		32				32,00	
							32,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.02.02.09	**ud**	**CONTENIDO DE MAGNESIO EN SUELOS**						
		Determinación del contenido de magnesio de una muestra de suelos						
			32				32,00	
								32,00
02.02.02.10	**ud**	**CONTENIDO DE CALCIO EN SUELOS**						
		Determinación del contenido de calcio de una muestra de suelos						
			32				32,00	
								32,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 02.02.03 MEZCLA TIERRA Y BIOESTABILIZADO							
02.02.03.01	**ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS**						
	Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
		32				32,000	
							32,00
02.02.03.02	**ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS**						
	Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
		32				32,000	
							32,00
02.02.03.03	**ud DETERMINACIÓN pH**						
	Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.03.04	**ud ENSAYO CONDUCTIVIDAD**						
	Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.03.05	**ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS**						
	Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
		32				32,000	
							32,00
02.02.03.06	**ud CONTENIDO EN NITRÓGENO TOTAL**						
	Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno total de una muestra de suelos.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.03.07	**ud CONTENIDO DE FÓSFORO EN SUELOS**						
	Determinación del contenido de fósforo de una muestra de suelos, realizada s/UNE 77324.						
		32				32,00	
							32,00
02.02.03.08	**ud CONTENIDO DE POTASIO EN SUELOS**						
	Determinación del contenido de potasio de una muestra de suelos						
		32				32,00	
							32,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.02.03.09	**ud**	**CONTENIDO DE MAGNESIO EN SUELOS**						
		Determinación del contenido de magnesio de una muestra de suelos						
			32				32,00	
								32,00
02.02.03.10	**ud**	**CONTENIDO DE CALCIO EN SUELOS**						
		Determinación del contenido de calcio de una muestra de suelos						
			32				32,00	
								32,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.03 ZAHORRA ARTIFICIAL								
02.03.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.05	**ud**	**ÍNDICE C.B.R. SUELOS** Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.06	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.07	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS** Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.08	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS** Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.						
			1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.03.09	**ud**	**ÍNDICE DE LAJAS ARIDOS**						
		Ensayo para determinación de los índices de lajas y agujas del árido grueso para fábricación de mezclas bituminosas, s/UNE-EN 933-3.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.10	**ud**	**PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA**						
		Determinación del porcentaje de caras de fractura s/UNE-EN 933-5						
			1				1,000	
								1,00
02.03.11	**ud**	**CNTDº EN AZUFRES TOTALES SUELOS**						
		Determinación cuantitativa del contenido en azufres totales en suelos, s/UNE 1744-1.						
			1				1,000	
								1,00
02.03.12	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)**						
		Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017						
			5				5,000	
								5,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.04 GRAVAS DRENANTES							
02.04.01	**ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS**						
	Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
		7				7,000	
							7,00
02.04.02	**ud LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS**						
	Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
		7				7,000	
							7,00
02.04.03	**ud EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS**						
	Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.						
		7				7,000	
							7,00
02.04.04	**ud DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS**						
	Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.						
		7				7,000	
							7,00
02.04.05	**ud PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS**						
	Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos						
		7				7,000	
							7,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.05 RED DE DESGASIFICACIÓN							
02.05.01	**ud GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA**						
	Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.						
	90 mm	55				55,000	
	200 mm	28				28,000	
	250 mm	24				24,000	
							107,00
02.05.02	**ud RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO**						
	Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131						
	90 mm	55				55,000	
	200 mm	28				28,000	
	250 mm	24				24,000	
							107,00
02.05.03	**ud ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO**						
	Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.						
	90 mm	55				55,000	
	200 mm	28				28,000	
	250 mm	24				24,000	
							107,00
02.05.04	**ud COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO**						
	Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.						
	90 mm	55				55,000	
	200 mm	28				28,000	
	250 mm	24				24,000	
							107,00
02.05.05	**ud TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO**						
	Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.						
	90 mm	55				55,000	
	200 mm	28				28,000	
	250 mm	24				24,000	
							107,00
02.05.06	**ud ESTANQUEIDAD TUBO AB. AGUA**						
	Ensayo para comprobar la estanqueidad de tubos de fundición, fibrocemento o materiales plásticos, s/P.P.T.G.T.A.A.						
	90 mm	55				55,000	
	200 mm	28				28,000	
	250 mm	24				24,000	
							107,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.06 TUBERÍAS DE DRENAJE								
02.06.01	**ud**	**GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA**						
		Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.						
			160 mm	30			30,000	
								30,00
02.06.02	**ud**	**RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO**						
		Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131						
			160 mm	30			30,000	
								30,00
02.06.03	**ud**	**ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO**						
		Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.						
			160 mm	30			30,000	
								30,00
02.06.04	**ud**	**COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO**						
		Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.						
			160 mm	30			30,000	
								30,00
02.06.05	**ud**	**TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO**						
		Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.						
			160 mm	30			30,000	
								30,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.07 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES							
02.07.01	**ud DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA**						
	Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1						
	Lámina Lisa	13				13,000	
	Lámina Texturizada	54				54,000	
							67,00
02.07.02	**ud ESPESOR LÁMINA Y VARIACIÓN EN BORDE**						
	Determinación del espesor de lámina de PEAD y variación en el borde según norma UNE-EN ISO 1849-2						
	Lámina Lisa	13				13,000	
	Lámina Texturizada	54				54,000	
							67,00
02.07.03	**ud CONTENIDO EN NEGRO DE CARBONO**						
	Ensayo para la determinación del contenido en negro de carbono en láminas de PEAD según norma UNE 53375-2						
	Lámina Lisa	13				13,000	
	Lámina Texturizada	54				54,000	
							67,00
02.07.04	**ud DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO**						
	Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553						
	Lámina Lisa	13				13,000	
	Lámina Texturizada	54				54,000	
							67,00
02.07.05	**ud DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ**						
	Determinación del Índice de Fluidez en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133						
	Lámina Lisa	13				13,000	
	Lámina Texturizada	54				54,000	
							67,00
02.07.06	**ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN**						
	Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3						
	Lámina Lisa	13				13,000	
	Lámina Texturizada	54				54,000	
							67,00
02.07.07	**ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA**						
	Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3						
	Lámina Lisa	13				13,000	
	Lámina Texturizada	54				54,000	
							67,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.07.08	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO**						
		Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236						
		Lámina Lisa	13				13,000	
		Lámina Texturizada	54				54,000	
								67,00
02.07.09	**ud**	**RESISTENCIA AL DESGARRO**						
		Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1						
		Lámina Lisa	13				13,000	
		Lámina Texturizada	54				54,000	
								67,00
02.07.10	**ud**	**DETERMINACION DEL TIEMPO DE INDUCCIÓN A OXID.**						
		Determinación del tiempo de inducción a la oxidación en láminas de PEAD según la norma UNE-EN 728						
		Lámina Lisa	13				13,000	
		Lámina Texturizada	54				54,000	
								67,00
02.07.11	**ud**	**RESISTENCIA A FISURACIÓN**						
		Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397						
		Lámina Lisa	13				13,000	
		Lámina Texturizada	54				54,000	
								67,00
02.07.12	**ud**	**RESISTENCIA QUIMICA AL LIXIVIADO**						
		Determinación de la resitencia química al lixiviado en láminas de PEAD según la norma UNE EN 14415						
		Lámina Lisa	13				13,00	
		Lámina Texturizada	54				54,00	
								67,00
02.07.13	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA**						
			1				1,00	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.08 GEODRÉN								
02.08.01	**ud**	**ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2** Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1						
			107				107,000	
								107,00
02.08.02	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN** Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864						
			107				107,000	
								107,00
02.08.03	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN** Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604						
			107				107,000	
								107,00
02.08.04	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3						
			107				107,000	
								107,00
02.08.05	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3						
			107				107,000	
								107,00
02.08.06	**ud**	**ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO** Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958						
			107				107,000	
								107,00
02.08.07	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA** Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956						
			107				107,000	
								107,00
02.08.08	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE** Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224						
			107				107,000	
								107,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.09 GEOTEXTILES							
02.09.01	**ud DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA**						
	Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3						
	Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
	Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
							50,00
02.09.02	**ud DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL**						
	Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864						
	Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
	Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
							50,00
02.09.03	**ud ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO**						
	Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236						
	Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
	Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
							50,00
02.09.04	**ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN**						
	Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3						
	Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
	Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
							50,00
02.09.05	**ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA**						
	Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3						
	Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
	Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
							50,00
02.09.06	**ud RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO**						
	Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono según norma UNE-EN ISO 13433						
	Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
	Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
							50,00
02.09.07	**ud ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2**						
	Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1						
	Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
	Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
							50,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.09.08	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA**						
		Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956						
		Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
		Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
								50,00
02.09.09	**ud**	**PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa**						
		Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058						
		Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
		Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
								50,00
02.09.10	**ud**	**RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO QUÍMICO**						
		Ensayo de resistencia al envejecimiento químico de geotextiles según norma ENV ISO 12960 ó ENV ISO 13438						
		Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
		Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
								50,00
02.09.11	**ud**	**HIDRÓLISIS INTERNA**						
		Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447						
		Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
		Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
								50,00
02.09.12	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE**						
		Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224						
		Geotextil 300 g/m²	25				25,000	
		Geotextil 150 g/m²	25				25,000	
								50,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.10 HORMIGONES						
02.10.01	**ud RESIST. A COMPRESIÓN, HORMIGÓN**					
	Comprobación de la resistencia de hormigones mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE EN 12350-1.					
	(*)Long numero amasadas					
	(*)Anch numero de probetas					
	Rellenos, cunetas, losas y arquertas	34	3,00	4,00	408,00	
	Pavimentos	35	3,00	4,00	420,00	
						828,00
02.10.02	**ud CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO**					
	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.					
	(*)Long numero amasadas					
	(*)Anch numero de probetas					
	Rellenos, cunetas, losas y arquertas	34	3,00	4,00	408,00	
	Pavimentos	35	3,00	4,00	420,00	
						828,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.11 ACEROS CORRUGADOS							
02.11.01	**ud GEOMETRÍA DE ACEROS EN BARRAS**						
	Ensayo para determinación de las características geométricas de un acero en barras, con la comprobación de la ovalidad por calibrado, la sección equivalente y desviación de la masa y las características geométricas de los resaltos, todo s/UNE 36068 o 36065.						
	(*)Long es nº ensayos por lote						
		1	2,00			2,00	
							2,00
02.11.02	**ud ENSAYO MECÁNICO ACERO EN BARRAS**						
	Ensayo mecánico completo de un acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado con la determinación del límite elástico y tensión de rotura, y el alargamiento de rotura de una barra, s/UNE-EN ISO 6892-1.						
	(*)Long es nº ensayos por lote						
		1	1,00			1,00	
							1,00
02.11.03	**ud ENSAYO FÍSICO DE ACEROS EN BARRAS**						
	Ensayo completo físico de un acero en barras o un alambre, para su empleo en obras de hormigón armado, con la comprobación del doblado-desdoblado a 90º, s/UNE-EN ISO 7438.						
	(*)Long es nº ensayos por lote						
	Doblado-desdoblado	1	2,00			2,00	
	Doblado simple	1	2,00			2,00	
							4,00
02.11.04	**ud RES.ARRANCAMIENTO NUDO, MALLAS**						
	Ensayo para la comprobación de la resistencia de arrancamiento de un nudo de una malla de acero, s/UNE-EN ISO 15690-2.						
		1				1,00	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.12 PERFILES LAMINADOS								
02.12.01	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/UNE-EN 10002-1, y el índice de resilencia, s/UNE 7475-1.						
			1				1,00	
								1,00
02.12.02	**ud**	**ENSAYO GEOMÉTRICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521/2/4/5/6, incluso mecanización de la probeta.						
			1				1,00	
								1,00
02.12.03	**ud**	**APTITUD DOBLADO PERFILES LAMINADOS** Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/UNE-EN 910.						
			1				1,00	
								1,00
02.12.04	**ud**	**EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS** Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970.						
			84				84,00	
								84,00
02.12.05	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR PARTICULAS. MAGNÉTICAS** Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN 1290.						
			42				42,00	
								42,00
02.12.06	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR ULTRASONIDOS** Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN 1714.						
			21				21,00	
								21,00
02.12.07	**ud**	**PODER CUBRIENTE PINTURAS** Ensayo para determinación del poder cubriente de pinturas y esmaltes, s/UNE 48035.						
			210				210,00	
								210,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.13 CONDUCTOS ELÉCTRICOS								
02.13.01	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTORES ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/UNE 21022.						
			52				52,00	
								52,00
02.13.02	**ud**	**RESISTIVIDAD CONDUCTORES ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.						
			52				52,00	
								52,00
02.13.03	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de las dimensiones de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			17				17,00	
								17,00
02.13.04	**ud**	**APTITUD AL CURVADO CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la aptitud al curvado de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			17				17,00	
								17,00
02.13.05	**ud**	**RESIST. AL APLASTAMIENTO CONDUCTOS ELÉC.** Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			17				17,00	
								17,00
02.13.06	**ud**	**RESIST. AL CHOQUE CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la resistencia al choque de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.						
			17				17,00	
								17,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 03 EXPLANADA EN PARCELA AMPLIACIÓN CTR							
SUBCAPÍTULO 03.01 ENSAYOS DE TERRAPLENES							
03.01.01	**ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.						
		89				89,000	
							89,00
03.01.02	**ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.						
		89				89,000	
							89,00
03.01.03	**ud LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.						
		89				89,000	
							89,00
03.01.04	**ud ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.						
		89				89,000	
							89,00
03.01.05	**ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.						
		89				89,000	
							89,00
03.01.06	**ud CONTENIDO YESOS, SUELOS** Determinación del contenido de yeso en suelos.						
		89				89,000	
							89,00
03.01.07	**ud HICHAMIENTO LIBRE SUELOS** Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.						
		89				89,000	
							89,00
03.01.08	**ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS** Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.						
		40				40,000	
							40,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
03.01.09	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)**						
		Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017						
			3640				3.640,000	
								3.640,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

E29BCS020	**ud**	**GEOMETRÍA DE ACEROS EN BARRAS**
		Ensayo para determinación de las características geométricas de un acero en barras, con la comprobación de la ovalidad por calibrado, la sección equivalente y desviación de la masa y las características geométricas de los resaltos, todo s/UNE 36068 o 36065.

TOTAL PARTIDA **34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E29BCS030	**ud**	**ENSAYO FÍSICO DE ACEROS EN BARRAS**
		Ensayo completo físico de un acero en barras o un alambre, para su empleo en obras de hormigón armado, con la comprobación del doblado-desdoblado a 90º, s/UNE-EN ISO 7438.

TOTAL PARTIDA **11,66 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E29BCS040	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO ACERO EN BARRAS**
		Ensayo mecánico completo de un acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado con la determinación del límite elástico y tensión de rotura, y el alargamiento de rotura de una barra, s/UNE-EN ISO 6892-1.

TOTAL PARTIDA **58,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

E29BCS070	**ud**	**RES.ARRANCAMIENTO NUDO, MALLAS**
		Ensayo para la comprobación de la resistencia de arrancamiento de un nudo de una malla de acero, s/UNE-EN ISO 15690-2.

TOTAL PARTIDA **34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E29BFF050	**ud**	**CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO**
		Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.

TOTAL PARTIDA **6,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E29BFF060	**ud**	**RESIST. A COMPRESIÓN, HORMIGÓN**	
		Comprobación de la resistencia de hormigones mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE EN 12350-1.	
		TOTAL PARTIDA	**69,96 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E29CC010	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO PERFIL A.LAMINADO**	
		Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/UNE-EN 10002-1, y el índice de resilencia, s/UNE 7475-1.	
		TOTAL PARTIDA	**174,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

E29CC020	**ud**	**ENSAYO GEOMÉTRICO PERFIL A.LAMINADO**	
		Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521/2/4/5/6, incluso mecanización de la probeta.	
		TOTAL PARTIDA	**34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E29CC030	**ud**	**APTITUD DOBLADO PERFILES LAMINADOS**	
		Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/UNE-EN 910.	
		TOTAL PARTIDA	**58,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

E29CS030	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR PARTICULAS. MAGNÉTICAS**	
		Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN 1290.	
		TOTAL PARTIDA	**18,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E29CS040	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR ULTRASONIDOS**	
		Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN 1714.	
		TOTAL PARTIDA	**18,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

E29CS050	**ud**	**EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS**
		Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970.

TOTAL PARTIDA **11,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E29IEC010	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTORES ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/UNE 21022.

TOTAL PARTIDA **33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

E29IEC020	**ud**	**RESISTIVIDAD CONDUCTORES ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.

TOTAL PARTIDA **99,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS .

E29IEO020	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTOS ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de las dimensiones de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

TOTAL PARTIDA **33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

E29IEO030	**ud**	**APTITUD AL CURVADO CONDUCTOS ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de la aptitud al curvado de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

TOTAL PARTIDA **33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

E29IEO040	**ud**	**RESIST. AL APLASTAMIENTO CONDUCTOS ELÉC.**
		Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

TOTAL PARTIDA **66,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E29IEO050	**ud**	**RESIST. AL CHOQUE CONDUCTOS ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de la resistencia al choque de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

TOTAL PARTIDA **33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

E29MP040	**ud**	**PODER CUBRIENTE PINTURAS**
		Ensayo para determinación del poder cubriente de pinturas y esmaltes, s/UNE 48035.

TOTAL PARTIDA **34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19AA010	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS**
		Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.

TOTAL PARTIDA **2,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

U19AA020	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS**
		Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.

TOTAL PARTIDA **12,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

U19AA030	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS**
		Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.

TOTAL PARTIDA **12,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

U19AA040	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS**
		Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.

TOTAL PARTIDA **10,38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19AA050	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS**
		Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.

TOTAL PARTIDA **15,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19AA070	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS**
		Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.

TOTAL PARTIDA **31,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U19AA080	**ud**	**ÍNDICE C.B.R. SUELOS**
		Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.

TOTAL PARTIDA **47,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19AA095	**ud**	**CNTDº EN AZUFRES TOTALES SUELOS**
		Determinación cuantitativa del contenido en azufres totales en suelos, s/UNE 1744-1.

TOTAL PARTIDA **45,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19AA120	**ud**	**HICHAMIENTO LIBRE SUELOS**
		Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.

TOTAL PARTIDA **19,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMOS.

U19AA150	**ud**	**CONTENIDO YESOS, SUELOS**
		Determinación del contenido de yeso en suelos.

TOTAL PARTIDA **10,38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19AA180	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)**
		Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017

TOTAL PARTIDA **6,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U19AA250	**ud**	**PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS**
		Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos

TOTAL PARTIDA **33,72 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19AA77306	**ud**	**CONTENIDO EN NITRÓGENO TOTAL**
		Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno total de una muestra de suelos.

TOTAL PARTIDA **24,33 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

U19AA773240	**ud**	**CONTENIDO DE FÓSFORO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de fósforo de una muestra de suelos, realizada s/UNE 77324.

TOTAL PARTIDA **29,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

U19AA773241	**ud**	**CONTENIDO DE POTASIO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de potasio de una muestra de suelos

TOTAL PARTIDA **31,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19AA773242	**ud**	**CONTENIDO DE MAGNESIO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de magnesio de una muestra de suelos

TOTAL PARTIDA **31,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19AA773243	**ud**	**CONTENIDO DE CALCIO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de calcio de una muestra de suelos

TOTAL PARTIDA **31,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19AE050	**ud**	**PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS**
		Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.

TOTAL PARTIDA **90,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U19AZ070	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS**
		Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.

TOTAL PARTIDA **56,20 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

U19BI11091	**ud**	**CONTENIDO EN NITRÓGENO AMONIACAL**
		Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno amoniacal N-NH4 de una muestra de suelos.

TOTAL PARTIDA **24,33 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

U19BI11866	**ud**	**PRESENCIA ESCHERICHIA COLI**
		Enasyo para la determinación del contenido de escherichia coli de una muestra de suelos, realizada s/ISO 11866-3.

TOTAL PARTIDA **23,51 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

U19BI13037	**ud**	**DETERMINACIÓN pH**
		Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.

TOTAL PARTIDA **25,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19BI13038	**ud**	**ENSAYO CONDUCTIVIDAD**
		Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.

TOTAL PARTIDA **25,51 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

U19BI13650	**ud**	**CNTDº EN METALES PESADOS**
		Determinación del contenido en metales pesados (Cd, Cr, Cu, Pb, Hg y Zn) de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13650.

TOTAL PARTIDA **162,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

U19BI6579	**ud**	**PRESENCIA SALMONELA SPP**
		Enasyo para la determinación del contenido de salmonela SPP de una muestra de suelos, realizada s/UNE EN ISO 6579.

TOTAL PARTIDA **23,51 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

U19BIPAS100	**ud**	**ANÁLISIS IMPUREZAS, PIEDRAS Y GRAVAS**
		Ensayo para la determinación de las impurezas, piedras y gravas en una muestra de suelo, según BS PAS 100

TOTAL PARTIDA **15,93 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U19IF010	**ud**	**GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA**
		Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.

TOTAL PARTIDA **20,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U19IF020	**ud**	**ESTANQUEIDAD TUBO AB. AGUA**
		Ensayo para comprobar la estanqueidad de tubos de fundición, fibrocemento o materiales plásticos, s/P.P.T.G.T.A.A.

TOTAL PARTIDA **104,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19IF250	**ud**	**COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO**
		Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.

TOTAL PARTIDA **27,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19IF260	**ud**	**TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO**
		Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.

TOTAL PARTIDA **27,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19IF270	**ud**	**ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO**
		Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.

TOTAL PARTIDA **27,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19IF290	**ud**	**RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO**
		Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131

TOTAL PARTIDA **47,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19MB10319	**ud**	**ENSAYO DE TRACCIÓN Y ALARGAMIENTO**
		Ensayo de tracción y alargamiento según UNE EN ISO 10319

TOTAL PARTIDA **95,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS .

U19MB14196	**ud**	**DETERM. PESO GEOTEXT. Y CONT. BENTONITA**
		Determinación del peso unitario con determinación de los pesos unitarios de los geotextiles y del contenido en bentonitasegún norma UNE EN 14196

TOTAL PARTIDA **79,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MB3080	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA AL CORTE**	
		Ensayo de resistencia al corte directo en seco y húmedo según UNE 103401	
		TOTAL PARTIDA	**250,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS .

U19MB5887	**ud**	**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE BENTONITA**	
		Ensayo de permeabilidad de la bentonita según la norma ASTM 5887	
		TOTAL PARTIDA	**190,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS CON UN CÉNTIMOS.

U19MB5993	**ud**	**PORCENTAJE DE MONTMORILLONITA**	
		Ensayo de determinación del porcentaje de Montmorillonita	
		TOTAL PARTIDA	**200,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS .

U19MB9863	**ud**	**DETERMINACIÓN ESPESOR BENTONITA**	
		Determinación del espesor de bentonita bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1	
		TOTAL PARTIDA	**15,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

U19MF104425	**m2**	**ENSAYO GEOFÍSICO DETECCIÓN FUGAS**	
		Búsqueda de fugas con método geofísico de prospección eléctrica (dispositivo dipolo) sobre capa de gravas, incluyendo un ensayo "in situ" de camapa de vacío UNE 104425:2001 Anexo C sobre soldadura de extrusión a practicar en las reparaciones que se realicen sobre los puntos de fuga detectados.	
		TOTAL PARTIDA	**0,31 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

U19MF11058	**ud**	**PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa**	
		Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058	
		TOTAL PARTIDA	**51,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MF11357	**ud**	**DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA**
		Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3

TOTAL PARTIDA **127,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

U19MF12224	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE**
		Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224

TOTAL PARTIDA **518,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19MF12447	**ud**	**HIDRÓLISIS INTERNA**
		Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447

TOTAL PARTIDA **523,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

U19MF12960	**ud**	**RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO QUÍMICO**
		Ensayo de resistencia al envejecimiento químico de geotextiles según norma ENV ISO 12960 ó ENV ISO 13438

TOTAL PARTIDA **345,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U19MF13433	**ud**	**RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO**
		Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono según norma UNE-EN ISO 13433

TOTAL PARTIDA **53,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

U19MF2956	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA**
		Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956

TOTAL PARTIDA **143,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MF9863	**ud**	**ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2**
		Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1

TOTAL PARTIDA **14,70 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

U19MF9864	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL**
		Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864

TOTAL PARTIDA **14,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MG12958	**ud**	**ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO**
		Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958

TOTAL PARTIDA **564,97 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U19MG604	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN**
		Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604

TOTAL PARTIDA **342,62 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MG9864	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN**
		Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864

TOTAL PARTIDA **14,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP104	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA**
		Partida de seguimiento en obra del Plan de Control de Calidad por Técnico especialista, para supervisión de todos los aspectos de la instalación de las láminas impermeables, incluyendo: - Ensayo de aire a presión en el 100% de las soldaduras dobles con canal de comprobación conforme a UNE 104481-3-2 - Ensayo de pelado y/o desgarro, conforme a UNE 104304 en soldadura de geomebrana - Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425

TOTAL PARTIDA **20.331,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U19MP104_1	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA**

TOTAL PARTIDA **81.326,59 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U19MP1133	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ**
		Determinación del Índice de Fluidez en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133

TOTAL PARTIDA **36,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP1183	**ud**	**DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA**
		Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1

TOTAL PARTIDA **21,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

U19MP12236	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO**
		Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236

TOTAL PARTIDA **36,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP14415	**ud**	**RESISTENCIA QUIMICA AL LIXIVIADO**
		Determinación de la resitencia química al lixiviado en láminas de PEAD según la norma UNE EN 14415

TOTAL PARTIDA **1.022,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

U19MP1849	**ud**	**ESPESOR LÁMINA Y VARIACIÓN EN BORDE**
		Determinación del espesor de lámina de PEAD y variación en el borde según norma UNE-EN ISO 1849-2

TOTAL PARTIDA **32,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MP18553	**ud**	**DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO**
		Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553

TOTAL PARTIDA **55,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U19MP341	**ud**	**RESISTENCIA AL DESGARRO**
		Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1

TOTAL PARTIDA **61,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP52731	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN**
		Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3

TOTAL PARTIDA **39,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19MP52732	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA**
		Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3

TOTAL PARTIDA **39,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19MP53375	**ud**	**CONTENIDO EN NEGRO DE CARBONO**
		Ensayo para la determinación del contenido en negro de carbono en láminas de PEAD según norma UNE 53375-2

TOTAL PARTIDA **43,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19MP5397	**ud**	**RESISTENCIA A FISURACIÓN**
		Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397

TOTAL PARTIDA **216,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MP728	**ud**	**DETERMINACION DEL TIEMPO DE INDUCCIÓN A OXID.**
		Determinación del tiempo de inducción a la oxidación en láminas de PEAD según la norma UNE-EN 728

TOTAL PARTIDA **112,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U19PA111	**ud**	**ÍNDICE DE LAJAS ARIDOS**
		Ensayo para determinación de los índices de lajas y agujas del árido grueso para fábricación de mezclas bituminosas, s/UNE-EN 933-3.

TOTAL PARTIDA **25,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U19PA112	**ud**	**PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA**
		Determinación del porcentaje de caras de fractura s/UNE-EN 933-5

TOTAL PARTIDA **20,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

E29BCS020 **ud** **GEOMETRÍA DE ACEROS EN BARRAS**

Ensayo para determinación de las características geométricas de un acero en barras, con la comprobación de la ovalidad por calibrado, la sección equivalente y desviación de la masa y las características geométricas de los resaltos, todo s/UNE 36068 o 36065.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	1,98
TOTAL PARTIDA	**34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E29BCS030 **ud** **ENSAYO FÍSICO DE ACEROS EN BARRAS**

Ensayo completo físico de un acero en barras o un alambre, para su empleo en obras de hormigón armado, con la comprobación del doblado-desdoblado a 90º, s/UNE-EN ISO 7438.

Materiales.....	11,00
Costes indirectos	0,66
TOTAL PARTIDA	**11,66 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E29BCS040 **ud** **ENSAYO MECÁNICO ACERO EN BARRAS**

Ensayo mecánico completo de un acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado con la determinación del límite elástico y tensión de rotura, y el alargamiento de rotura de una barra, s/UNE-EN ISO 6892-1.

Materiales.....	55,00
Costes indirectos	3,30
TOTAL PARTIDA	**58,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

E29BCS070 **ud** **RES.ARRANCAMIENTO NUDO, MALLAS**

Ensayo para la comprobación de la resistencia de arrancamiento de un nudo de una malla de acero, s/UNE-EN ISO 15690-2.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	1,98
TOTAL PARTIDA	**34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

E29BFF050	**ud**	**CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO**

Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.

Materiales.....	6,00
Costes indirectos	0,36
TOTAL PARTIDA	**6,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E29BFF060	**ud**	**RESIST. A COMPRESIÓN, HORMIGÓN**

Comprobación de la resistencia de hormigones mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE EN 12350-1.

Materiales.....	66,00
Costes indirectos	3,96
TOTAL PARTIDA	**69,96 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E29CC010	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO PERFIL A.LAMINADO**

Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/UNE-EN 10002-1, y el índice de resilencia, s/UNE 7475-1.

Materiales.....	165,00
Costes indirectos	9,90
TOTAL PARTIDA	**174,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

E29CC020	**ud**	**ENSAYO GEOMÉTRICO PERFIL A.LAMINADO**

Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521/2/4/5/6, incluso mecanización de la probeta.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	1,98
TOTAL PARTIDA	**34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

E29CC030	**ud**	**APTITUD DOBLADO PERFILES LAMINADOS**

Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/UNE-EN 910.

Materiales.....	55,00
Costes indirectos	3,30
TOTAL PARTIDA	**58,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

E29CS030	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR PARTICULAS. MAGNÉTICAS**

Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN 1290.

Materiales.....	17,00
Costes indirectos	1,22
TOTAL PARTIDA	**18,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E29CS040	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR ULTRASONIDOS**

Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN 1714.

Materiales.....	17,00
Costes indirectos	1,22
TOTAL PARTIDA	**18,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E29CS050	**ud**	**EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS**

Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970.

Materiales.....	11,00
Costes indirectos	0,68
TOTAL PARTIDA	**11,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E29IEC010	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTORES ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/UNE 21022.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	0,00
TOTAL PARTIDA	**33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

E29IEC020	**ud**	**RESISTIVIDAD CONDUCTORES ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.

Materiales.....	99,00
Costes indirectos	0,00
TOTAL PARTIDA	**99,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS .

E29IEO020	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTOS ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de las dimensiones de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	0,00
TOTAL PARTIDA	**33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

E29IEO030	**ud**	**APTITUD AL CURVADO CONDUCTOS ELÉCTRICOS**
		Ensayo para determinación de la aptitud al curvado de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	0,00
TOTAL PARTIDA	**33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E29IEO040	**ud**	**RESIST. AL APLASTAMIENTO CONDUCTOS ELÉC.**

Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

Materiales.....	66,00
Costes indirectos	0,00
TOTAL PARTIDA	**66,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS .

E29IEO050	**ud**	**RESIST. AL CHOQUE CONDUCTOS ELÉCTRICOS**

Ensayo para determinación de la resistencia al choque de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	0,00
TOTAL PARTIDA	**33,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS .

E29MP040	**ud**	**PODER CUBRIENTE PINTURAS**

Ensayo para determinación del poder cubriente de pinturas y esmaltes, s/UNE 48035.

Materiales.....	33,00
Costes indirectos	1,98
TOTAL PARTIDA	**34,98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19AA010	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS**

Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.

Materiales.....	2,45
Costes indirectos	0,15
TOTAL PARTIDA	**2,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U19AA020	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS**
		Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.

Materiales.....	11,42
Costes indirectos	0,68
TOTAL PARTIDA	**12,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

U19AA030	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS**
		Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.

Materiales.....	11,42
Costes indirectos	0,68
TOTAL PARTIDA	**12,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

U19AA040	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS**
		Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.

Materiales.....	9,79
Costes indirectos	0,59
TOTAL PARTIDA	**10,38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19AA050	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS**
		Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.

Materiales.....	14,68
Costes indirectos	0,88
TOTAL PARTIDA	**15,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19AA070	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS**
		Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.

Materiales.....	29,37
Costes indirectos	1,76
TOTAL PARTIDA	**31,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U19AA080	**ud**	**ÍNDICE C.B.R. SUELOS**
		Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.

Materiales.....	44,87
Costes indirectos	2,69
TOTAL PARTIDA	**47,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19AA095	**ud**	**CNTDº EN AZUFRES TOTALES SUELOS**
		Determinación cuantitativa del contenido en azufres totales en suelos, s/UNE 1744-1.

Materiales.....	43,23
Costes indirectos	2,59
TOTAL PARTIDA	**45,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19AA120	**ud**	**HICHAMIENTO LIBRE SUELOS**
		Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.

Materiales.....	17,94
Costes indirectos	1,07
TOTAL PARTIDA	**19,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19AA150	**ud**	**CONTENIDO YESOS, SUELOS**
		Determinación del contenido de yeso en suelos.

Materiales.....	9,79
Costes indirectos	0,59
TOTAL PARTIDA	**10,38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19AA180	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)**
		Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017

Materiales.....	5,71
Costes indirectos	0,34
TOTAL PARTIDA	**6,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U19AA250	**ud**	**PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS**
		Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos

Materiales.....	31,81
Costes indirectos	1,91
TOTAL PARTIDA	**33,72 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19AA77306	**ud**	**CONTENIDO EN NITRÓGENO TOTAL**
		Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno total de una muestra de suelos.

Materiales.....	22,95
Costes indirectos	1,38
TOTAL PARTIDA	**24,33 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19AA773240	**ud**	**CONTENIDO DE FÓSFORO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de fósforo de una muestra de suelos, realizada s/UNE 77324.

Materiales.....	27,51
Costes indirectos	1,65
TOTAL PARTIDA	**29,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

U19AA773241	**ud**	**CONTENIDO DE POTASIO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de potasio de una muestra de suelos

Materiales.....	30,05
Costes indirectos	1,81
TOTAL PARTIDA	**31,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19AA773242	**ud**	**CONTENIDO DE MAGNESIO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de magnesio de una muestra de suelos

Materiales.....	30,05
Costes indirectos	1,81
TOTAL PARTIDA	**31,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19AA773243	**ud**	**CONTENIDO DE CALCIO EN SUELOS**
		Determinación del contenido de calcio de una muestra de suelos

Materiales.....	30,05
Costes indirectos	1,81
TOTAL PARTIDA	**31,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19AE050	**ud**	**PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS**
		Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.

Materiales.....	85,65
Costes indirectos	5,14
TOTAL PARTIDA	**90,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U19AZ070	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS**
		Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.

Materiales.....	53,02
Costes indirectos	3,18
TOTAL PARTIDA	**56,20 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

U19BI11091	**ud**	**CONTENIDO EN NITRÓGENO AMONIACAL**
		Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno amoniacal N-NH4 de una muestra de suelos.

Materiales.....	22,95
Costes indirectos	1,38
TOTAL PARTIDA	**24,33 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

U19BI11866	**ud**	**PRESENCIA ESCHERICHIA COLI**
		Enasyo para la determinación del contenido de escherichia coli de una muestra de suelos, realizada s/ISO 11866-3.

Materiales.....	22,18
Costes indirectos	1,33
TOTAL PARTIDA	**23,51 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19BI13037	**ud**	**DETERMINACIÓN pH**
		Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.

Materiales.....	24,04
Costes indirectos	1,44
TOTAL PARTIDA	**25,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19BI13038	**ud**	**ENSAYO CONDUCTIVIDAD**
		Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.

Materiales.....	24,06
Costes indirectos	1,45
TOTAL PARTIDA	**25,51 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

U19BI13650	**ud**	**CNTDº EN METALES PESADOS**
		Determinación del contenido en metales pesados (Cd, Cr, Cu, Pb, Hg y Zn) de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13650.

Materiales.....	153,11
Costes indirectos	9,19
TOTAL PARTIDA	**162,30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

U19BI6579	**ud**	**PRESENCIA SALMONELA SPP**
		Enasyo para la determinación del contenido de salmonela SPP de una muestra de suelos, realizada s/UNE EN ISO 6579.

Materiales.....	22,18
Costes indirectos	1,33
TOTAL PARTIDA	**23,51 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19BIPAS100	**ud**	**ANÁLISIS IMPUREZAS, PIEDRAS Y GRAVAS**
		Ensayo para la determinación de las impurezas, piedras y gravas en una muestra de suelo, según BS PAS 100

Materiales.....	15,03
Costes indirectos	0,90
TOTAL PARTIDA	**15,93 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U19IF010	**ud**	**GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA**
		Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.

Materiales.....	19,57
Costes indirectos	1,18
TOTAL PARTIDA	**20,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U19IF020	**ud**	**ESTANQUEIDAD TUBO AB. AGUA**
		Ensayo para comprobar la estanqueidad de tubos de fundición, fibrocemento o materiales plásticos, s/P.P.T.G.T.A.A.

Materiales.....	99,00
Costes indirectos	5,94
TOTAL PARTIDA	**104,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U19IF250	**ud**	**COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO**
		Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.

Materiales.....	26,11
Costes indirectos	1,57
TOTAL PARTIDA	**27,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19IF260	**ud**	**TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO**
		Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.

Materiales.....	26,11
Costes indirectos	1,57
TOTAL PARTIDA	**27,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19IF270	**ud**	**ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO**
		Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.

Materiales.....	26,11
Costes indirectos	1,57
TOTAL PARTIDA	**27,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19IF290	**ud**	**RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO**
		Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131

Materiales.....	44,87
Costes indirectos	2,69
TOTAL PARTIDA	**47,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19MB10319	**ud**	**ENSAYO DE TRACCIÓN Y ALARGAMIENTO**
		Ensayo de tracción y alargamiento según UNE EN ISO 10319

Materiales.....	89,62
Costes indirectos	5,38
TOTAL PARTIDA	**95,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MB14196	**ud**	**DETERM. PESO GEOTEXT. Y CONT. BENTONITA**
		Determinación del peso unitario con determinación de los pesos unitarios de los geotextiles y del contenido en bentonitasegún norma UNE EN 14196

Materiales.....	75,00
Costes indirectos	4,50
TOTAL PARTIDA	**79,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U19MB3080	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA AL CORTE**
		Ensayo de resistencia al corte directo en seco y húmedo según UNE 103401

Materiales.....	235,85
Costes indirectos	14,15
TOTAL PARTIDA	**250,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS .

U19MB5887	**ud**	**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE BENTONITA**
		Ensayo de permeabilidad de la bentonita según la norma ASTM 5887

Materiales.....	179,25
Costes indirectos	10,76
TOTAL PARTIDA	**190,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS CON UN CÉNTIMOS.

U19MB5993	**ud**	**PORCENTAJE DE MONTMORILLONITA**
		Ensayo de determinación del porcentaje de Montmorillonita

Materiales.....	188,68
Costes indirectos	11,32
TOTAL PARTIDA	**200,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MB9863	**ud**	**DETERMINACIÓN ESPESOR BENTONITA**
		Determinación del espesor de bentonita bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1

Materiales.....	15,00
Costes indirectos	0,90
TOTAL PARTIDA	**15,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

U19MF104425	**m2**	**ENSAYO GEOFÍSICO DETECCIÓN FUGAS**
		Búsqueda de fugas con método geofísico de prospección eléctrica (dispositivo dipolo) sobre capa de gravas, incluyendo un ensayo "in situ" de camapa de vacío UNE 104425:2001 Anexo C sobre soldadura de extrusión a practicar en las reparaciones que se realicen sobre los puntos de fuga detectados.

Materiales.....	0,29
Costes indirectos	0,02
TOTAL PARTIDA	**0,31 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

U19MF11058	**ud**	**PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa**
		Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058

Materiales.....	48,94
Costes indirectos	2,93
TOTAL PARTIDA	**51,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U19MF11357	**ud**	**DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA**
		Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3

Materiales.....	119,91
Costes indirectos	7,19
TOTAL PARTIDA	**127,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MF12224	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE**
		Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224

Materiales.....	489,40
Costes indirectos	29,36
TOTAL PARTIDA	**518,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U19MF12447	**ud**	**HIDRÓLISIS INTERNA**
		Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447

Materiales.....	493,47
Costes indirectos	29,61
TOTAL PARTIDA	**523,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

U19MF12960	**ud**	**RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO QUÍMICO**
		Ensayo de resistencia al envejecimiento químico de geotextiles según norma ENV ISO 12960 ó ENV ISO 13438

Materiales.....	326,27
Costes indirectos	19,58
TOTAL PARTIDA	**345,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U19MF13433	**ud**	**RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO**
		Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono según norma UNE-EN ISO 13433

Materiales.....	50,57
Costes indirectos	3,04
TOTAL PARTIDA	**53,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MF2956	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA**
		Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956

Materiales.....	135,40
Costes indirectos	8,12
TOTAL PARTIDA	**143,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MF9863	**ud**	**ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2**
		Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1

Materiales.....	13,87
Costes indirectos	0,83
TOTAL PARTIDA	**14,70 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

U19MF9864	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL**
		Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864

Materiales.....	13,70
Costes indirectos	0,82
TOTAL PARTIDA	**14,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MG12958	**ud**	**ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO**
		Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958

Materiales.....	532,99
Costes indirectos	31,98
TOTAL PARTIDA	**564,97 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MG604	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN**
		Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604

Materiales.....	323,23
Costes indirectos	19,39
TOTAL PARTIDA	**342,62 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MG9864	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN**
		Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864

Materiales.....	13,70
Costes indirectos	0,82
TOTAL PARTIDA	**14,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP104	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA**
		Partida de seguimiento en obra del Plan de Control de Calidad por Técnico especialista, para supervisión de todos los aspectos de la instalación de las láminas impermeables, incluyendo: - Ensayo de aire a presión en el 100% de las soldaduras dobles con canal de comprobación conforme a UNE 104481-3-2 - Ensayo de pelado y/o desgarro, conforme a UNE 104304 en soldadura de geomebrana - Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425

Mano de obra.....	19.180,80
Costes indirectos	1.150,85
TOTAL PARTIDA	**20.331,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U19MP104_1	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA**

Mano de obra.....	76.723,20
Costes indirectos	4.603,39
TOTAL PARTIDA	**81.326,59 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MP1133	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ**
		Determinación del Índice de Fluidez en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133

Materiales.....	34,26
Costes indirectos	2,06
TOTAL PARTIDA	**36,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP1183	**ud**	**DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA**
		Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1

Materiales.....	20,38
Costes indirectos	1,22
TOTAL PARTIDA	**21,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

U19MP12236	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO**
		Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236

Materiales.....	34,26
Costes indirectos	2,06
TOTAL PARTIDA	**36,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP14415	**ud**	**RESISTENCIA QUIMICA AL LIXIVIADO**
		Determinación de la resitencia química al lixiviado en láminas de PEAD según la norma UNE EN 14415

Materiales.....	965,00
Costes indirectos	57,90
TOTAL PARTIDA	**1.022,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MP1849	**ud**	**ESPESOR LÁMINA Y VARIACIÓN EN BORDE**
		Determinación del espesor de lámina de PEAD y variación en el borde según norma UNE-EN ISO 1849-2

Materiales.....	30,59
Costes indirectos	1,84
TOTAL PARTIDA	**32,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U19MP18553	**ud**	**DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO**
		Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553

Materiales.....	52,69
Costes indirectos	3,16
TOTAL PARTIDA	**55,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U19MP341	**ud**	**RESISTENCIA AL DESGARRO**
		Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1

Materiales.....	58,32
Costes indirectos	3,50
TOTAL PARTIDA	**61,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U19MP52731	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN**
		Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3

Materiales.....	37,53
Costes indirectos	2,25
TOTAL PARTIDA	**39,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19MP52732	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA**
		Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3

Materiales.....	37,53
Costes indirectos	2,25
TOTAL PARTIDA	**39,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19MP53375	**ud**	**CONTENIDO EN NEGRO DE CARBONO**
		Ensayo para la determinación del contenido en negro de carbono en láminas de PEAD según norma UNE 53375-2

Materiales.....	41,11
Costes indirectos	2,47
TOTAL PARTIDA	**43,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U19MP5397	**ud**	**RESISTENCIA A FISURACIÓN**
		Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397

Materiales.....	203,92
Costes indirectos	12,23
TOTAL PARTIDA	**216,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

U19MP728	**ud**	**DETERMINACION DEL TIEMPO DE INDUCCIÓN A OXID.**
		Determinación del tiempo de inducción a la oxidación en láminas de PEAD según la norma UNE-EN 728

Materiales.....	106,03
Costes indirectos	6,36
TOTAL PARTIDA	**112,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U19PA111	**ud**	**ÍNDICE DE LAJAS ARIDOS**
		Ensayo para determinación de los índices de lajas y agujas del árido grueso para fábricación de mezclas bituminosas, s/UNE-EN 933-3.

Materiales.....	24,47
Costes indirectos	1,47
TOTAL PARTIDA	**25,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U19PA112	**ud**	**PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA**
		Determinación del porcentaje de caras de fractura s/UNE-EN 933-5

Materiales.....	19,57
Costes indirectos	1,18
TOTAL PARTIDA	**20,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 APERTURA FASE IV					
SUBCAPÍTULO 01.01 ARCILLA DE IMPERMEABILIZACIÓN					
01.01.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	34,00	2,60€	88,40 €
01.01.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	34,00	12,10€	411,40 €
01.01.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	34,00	12,10€	411,40 €
01.01.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.	34,00	31,13€	1.058,42 €
01.01.05	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	34,00	10,38€	352,92 €
01.01.06	**ud**	**PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS** Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos	34,00	33,72€	1.146,48 €
01.01.07	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)** Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017	134,00	6,05€	810,70 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ARCILLA DE IMPERMEABILIZACIÓN.....					**4.279,72 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 TERRAPLENES					
01.02.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	5,00	2,60€	13,00 €
01.02.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	5,00	12,10€	60,50 €
01.02.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	5,00	12,10€	60,50 €
01.02.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.	5,00	31,13€	155,65 €
01.02.05	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	5,00	10,38€	51,90 €
01.02.06	**ud**	**CONTENIDO YESOS, SUELOS** Determinación del contenido de yeso en suelos.	5,00	10,38€	51,90 €
01.02.07	**ud**	**HICHAMIENTO LIBRE SUELOS** Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.	5,00	19,01€	95,05 €
01.02.08	**ud**	**PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS** Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.	39,00	90,79€	3.540,81 €
01.02.09	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)** Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiacti-vos s/Norma ASTM-D-3017	420,00	6,05€	2.541,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 TERRAPLENES ..... 6.570,31 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 GRAVAS DRENANTES					
01.03.01	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	8,00	12,10€	96,80 €
01.03.02	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	8,00	12,10€	96,80 €
01.03.03	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS** Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.	8,00	15,56€	124,48 €
01.03.04	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS** Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.	8,00	56,20€	449,60 €
01.03.05	**ud**	**PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS** Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos	8,00	33,72€	269,76 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 GRAVAS DRENANTES..... 1.037,44 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 ZAHORRA ARTIFICIAL					
01.04.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	1,00	2,60€	2,60 €
01.04.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	1,00	12,10€	12,10 €
01.04.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	1,00	12,10€	12,10 €
01.04.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.	1,00	31,13€	31,13 €
01.04.05	**ud**	**ÍNDICE C.B.R. SUELOS** Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.	1,00	47,56€	47,56 €
01.04.06	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	1,00	10,38€	10,38 €
01.04.07	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS** Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.	1,00	15,56€	15,56 €
01.04.08	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS** Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.	1,00	56,20€	56,20 €
01.04.09	**ud**	**ÍNDICE DE LAJAS ARIDOS** Ensayo para determinación de los índices de lajas y agujas del árido grueso para fábricación de mezclas bituminosas, s/UNE-EN 933-3.	1,00	25,94€	25,94 €
01.04.10	**ud**	**PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA** Determinación del porcentaje de caras de fractura s/UNE-EN 933-5	1,00	20,75€	20,75 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.04.11	**ud**	**CNTDº EN AZUFRES TOTALES SUELOS** Determinación cuantitativa del contenido en azufres totales en suelos, s/UNE 1744-1.			
			1,00	45,82€	45,82 €
01.04.12	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)** Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017			
			13,00	6,05€	78,65 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 ZAHORRA ARTIFICIAL					**358,79 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 TUBERÍAS DE PEAD					
01.05.01	**ud**	**GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA** Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.	16,00	20,75€	332,00 €
01.05.02	**ud**	**RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO** Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131	16,00	47,56€	760,96 €
01.05.03	**ud**	**ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO** Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.	16,00	27,68€	442,88 €
01.05.04	**ud**	**COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO** Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.	16,00	27,68€	442,88 €
01.05.05	**ud**	**TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO** Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.	16,00	27,68€	442,88 €
01.05.06	**ud**	**ESTANQUEIDAD TUBO AB. AGUA** Ensayo para comprobar la estanqueidad de tubos de fundición, fibrocemento o materiales plásticos, s/P.P.T.G.T.A.A.	9,00	104,94€	944,46 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 TUBERÍAS DE PEAD..... 3.366,06 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.06 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES					
01.06.01	**ud**	**DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA** Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1	14,00	21,60€	302,40 €
01.06.02	**ud**	**ESPESOR LÁMINA Y VARIACIÓN EN BORDE** Determinación del espesor de lámina de PEAD y variación en el borde según norma UNE-EN ISO 1849-2	14,00	32,43€	454,02 €
01.06.03	**ud**	**CONTENIDO EN NEGRO DE CARBONO** Ensayo para la determinación del contenido en negro de carbono en láminas de PEAD según norma UNE 53375-2	14,00	43,58€	610,12 €
01.06.04	**ud**	**DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO** Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553	14,00	55,85€	781,90 €
01.06.05	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ** Determinación del Índice de Fluidez en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133	14,00	36,32€	508,48 €
01.06.06	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	14,00	39,78€	556,92 €
01.06.07	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	14,00	39,78€	556,92 €
01.06.08	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO** Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236	14,00	36,32€	508,48 €
01.06.09	**ud**	**RESISTENCIA AL DESGARRO** Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1	14,00	61,82€	865,48 €
01.06.10	**ud**	**DETERMINACION DEL TIEMPO DE INDUCCIÓN A OXID.** Determinación del tiempo de inducción a la oxidación en láminas de PEAD según la norma UNE-EN 728	14,00	112,39€	1.573,46 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.06.11	**ud**	**RESISTENCIA A FISURACIÓN** Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397	14,00	216,15€	3.026,10 €
01.06.12	**ud**	**RESISTENCIA QUIMICA AL LIXIVIADO** Determinación de la resitencia química al lixiviado en láminas de PE-AD según la norma UNE EN 14415	14,00	1.022,90€	14.320,60 €
01.06.13	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA** Partida de seguimiento en obra del Plan de Control de Calidad por Técnico especialista, para supervisión de todos los aspectos de la instalación de las láminas impermeables, incluyendo: - Ensayo de aire a presión en el 100% de las soldaduras dobles con canal de comprobación conforme a UNE 104481-3-2 - Ensayo de pelado y/o desgarro, conforme a UNE 104304 en soldadura de geomebrana - Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425	1,00	20.331,65€	20.331,65 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES..... 44.396,53 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.07 GEOTEXTILES					
01.07.01	**ud**	**DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA** Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3	21,00	127,10€	2.669,10 €
01.07.02	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL** Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864	21,00	14,52€	304,92 €
01.07.03	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO** Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236	21,00	36,32€	762,72 €
01.07.04	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	21,00	39,78€	835,38 €
01.07.05	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	21,00	39,78€	835,38 €
01.07.06	**ud**	**RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO** Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono según norma UNE-EN ISO 13433	21,00	53,61€	1.125,81 €
01.07.07	**ud**	**ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2** Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1	21,00	14,70€	308,70 €
01.07.08	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA** Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956	21,00	143,52€	3.013,92 €
01.07.09	**ud**	**PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa** Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058	21,00	51,87€	1.089,27 €
01.07.10	**ud**	**RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO QUÍMICO** Ensayo de resistencia al envejecimiento químico de geotextiles según norma ENV ISO 12960 ó ENV ISO 13438	21,00	345,85€	7.262,85 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.07.11	**ud**	**HIDRÓLISIS INTERNA** Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447			
			21,00	523,08€	10.984,68 €
01.07.12	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE** Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224			
			21,00	518,76€	10.893,96 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 GEOTEXTILES					**40.086,69 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.08 GEODRÉN					
01.08.01	**ud**	**ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2** Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1	7,00	14,70€	102,90 €
01.08.02	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN** Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864	7,00	14,52€	101,64 €
01.08.03	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN** Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604	7,00	342,62€	2.398,34 €
01.08.04	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	7,00	39,78€	278,46 €
01.08.05	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	7,00	39,78€	278,46 €
01.08.06	**ud**	**ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO** Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958	7,00	564,97€	3.954,79 €
01.08.07	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA** Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956	7,00	143,52€	1.004,64 €
01.08.08	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE** Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224	7,00	518,76€	3.631,32 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 GEODRÉN..... 11.750,55 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.09 GEOCOMPUESTO BENTONÍTICO					
01.09.01	**ud**	**DETERM. PESO GEOTEXT. Y CONT. BENTONITA** Determinación del peso unitario con determinación de los pesos unitarios de los geotextiles y del contenido en bentonitasegún norma UNE EN 14196	7,00	79,50€	556,50 €
01.09.02	**ud**	**DETERMINACIÓN ESPESOR BENTONITA** Determinación del espesor de bentonita bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1	7,00	15,90€	111,30 €
01.09.03	**ud**	**PORCENTAJE DE MONTMORILLONITA** Ensayo de determinación del porcentaje de Montmorillonita	7,00	200,00€	1.400,00 €
01.09.04	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA AL CORTE** Ensayo de resistencia al corte directo en seco y húmedo según UNE 103401	7,00	250,00€	1.750,00 €
01.09.05	**ud**	**ENSAYO DE TRACCIÓN Y ALARGAMIENTO** Ensayo de tracción y alargamiento según UNE EN ISO 10319	7,00	95,00€	665,00 €
01.09.06	**ud**	**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE BENTONITA** Ensayo de permeabilidad de la bentonita según la norma ASTM 5887	7,00	190,01€	1.330,07 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 GEOCOMPUESTO BENTONÍTICO.....					**5.812,87 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.10 ENSAYO GEOFÍSICO					
01.10.01	**m2**	**ENSAYO GEOFÍSICO DETECCIÓN FUGAS** Búsqueda de fugas con método geofísico de prospección eléctrica (dispositivo dipolo) sobre capa de gravas, incluyendo un ensayo "in situ" de camapa de vacío UNE 104425:2001 Anexo C sobre soldadura de extrusión a practicar en las reparaciones que se realicen sobre los puntos de fuga detectados.	74.645,00	0,31€	23.139,95 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 ENSAYO GEOFÍSICO..... 23.139,95 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.11 HORMIGONES					
01.11.01	**ud**	**RESIST. A COMPRESIÓN, HORMIGÓN** Comprobación de la resistencia de hormigones mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE EN 12350-1.	444,00	69,96€	31.062,24 €
01.11.02	**ud**	**CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO** Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.	444,00	6,36€	2.823,84 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 HORMIGONES..... 33.886,08 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.12 ACEROS CORRUGADOS					
01.12.01	**ud**	**GEOMETRÍA DE ACEROS EN BARRAS** Ensayo para determinación de las características geométricas de un acero en barras, con la comprobación de la ovalidad por calibrado, la sección equivalente y desviación de la masa y las características geométricas de los resaltos, todo s/UNE 36068 o 36065.	2,00	34,98€	69,96 €
01.12.02	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO ACERO EN BARRAS** Ensayo mecánico completo de un acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado con la determinación del límite elástico y tensión de rotura, y el alargamiento de rotura de una barra, s/UNE-EN ISO 6892-1.	1,00	58,30€	58,30 €
01.12.03	**ud**	**ENSAYO FÍSICO DE ACEROS EN BARRAS** Ensayo completo físico de un acero en barras o un alambre, para su empleo en obras de hormigón armado, con la comprobación del doblado-desdoblado a 90º, s/UNE-EN ISO 7438.	4,00	11,66€	46,64 €
01.12.04	**ud**	**RES.ARRANCAMIENTO NUDO, MALLAS** Ensayo para la comprobación de la resistencia de arrancamiento de un nudo de una malla de acero, s/UNE-EN ISO 15690-2.	1,00	34,98€	34,98 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.12 ACEROS CORRUGADOS..... 209,88 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.13 PERFILES LAMINADOS					
01.13.01	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/UNE-EN 10002-1, y el índice de resilencia, s/UNE 7475-1.	1,00	174,90€	174,90 €
01.13.02	**ud**	**ENSAYO GEOMÉTRICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521/2/4/5/6, incluso mecanización de la probeta.	1,00	34,98€	34,98 €
01.13.03	**ud**	**APTITUD DOBLADO PERFILES LAMINADOS** Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/UNE-EN 910.	1,00	58,30€	58,30 €
01.13.04	**ud**	**EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS** Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970.	4,00	12,01€	48,04 €
01.13.05	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR PARTICULAS. MAGNÉTICAS** Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN 1290.	2,00	21,62€	43,24 €
01.13.06	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR ULTRASONIDOS** Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN 1714.	1,00	21,62€	21,62 €
01.13.07	**ud**	**PODER CUBRIENTE PINTURAS** Ensayo para determinación del poder cubriente de pinturas y esmaltes, s/UNE 48035.	10,00	34,98€	349,80 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.13 PERFILES LAMINADOS.....					**730,88 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.14 CONDUCTOS ELÉCTRICOS					
01.14.01	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTORES ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/UNE 21022.	6,00	33,00€	198,00 €
01.14.02	**ud**	**RESISTIVIDAD CONDUCTORES ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.	6,00	99,00€	594,00 €
01.14.03	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de las dimensiones de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	2,00	33,00€	66,00 €
01.14.04	**ud**	**APTITUD AL CURVADO CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la aptitud al curvado de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	2,00	33,00€	66,00 €
01.14.05	**ud**	**RESIST. AL APLASTAMIENTO CONDUCTOS ELÉC.** Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	2,00	66,00€	132,00 €
01.14.06	**ud**	**RESIST. AL CHOQUE CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la resistencia al choque de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	2,00	33,00€	66,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.14 CONDUCTOS ELÉCTRICOS..... 1.122,00 €					
TOTAL CAPÍTULO 01 APERTURA FASE IV..... 176.747,75 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SELLADO Y DESGASIFICACIÓN FASE III					
SUBCAPÍTULO 02.01 TIERRAS DE REGULARIZACIÓN Y COBERTURA					
02.01.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	228,00	2,60€	592,80 €
02.01.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	228,00	12,10€	2.758,80 €
02.01.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	228,00	12,10€	2.758,80 €
02.01.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.	228,00	31,13€	7.097,64 €
02.01.05	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	228,00	10,38€	2.366,64 €
02.01.06	**ud**	**CONTENIDO YESOS, SUELOS** Determinación del contenido de yeso en suelos.	228,00	10,38€	2.366,64 €
02.01.07	**ud**	**HICHAMIENTO LIBRE SUELOS** Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.	228,00	19,01€	4.334,28 €
02.01.08	**ud**	**PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS** Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.	187,00	90,79€	16.977,73 €
02.01.09	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)** Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiacti-vos s/Norma ASTM-D-3017	2.620,00	6,05€	15.851,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 TIERRAS DE REGULARIZACIÓN Y COBERTURA..... 55.104,33 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 TIERRA VEGETAL DE COBERTURA					
APARTADO 02.02.01 MATERIAL BIOESTABILIZADO					
02.02.01.01	**ud**	**ENSAYO CONDUCTIVIDAD** Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.	21,00	25,51€	535,71 €
02.02.01.02	**ud**	**DETERMINACIÓN pH** Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.	21,00	25,48€	535,08 €
02.02.01.03	**ud**	**CONTENIDO EN NITRÓGENO AMONIACAL** Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno amoniacal N-NH4 de una muestra de suelos.	21,00	24,33€	510,93 €
02.02.01.04	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	21,00	10,38€	217,98 €
02.02.01.05	**ud**	**CNTDº EN METALES PESADOS** Determinación del contenido en metales pesados (Cd, Cr, Cu, Pb, Hg y Zn) de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13650.	21,00	162,30€	3.408,30 €
02.02.01.06	**ud**	**ANÁLISIS IMPUREZAS, PIEDRAS Y GRAVAS** Ensayo para la determinación de las impurezas, piedras y gravas en una muestra de suelo, según BS PAS 100	21,00	15,93€	334,53 €
02.02.01.07	**ud**	**PRESENCIA SALMONELA SPP** Enasyo para la determinación del contenido de salmonela SPP de una muestra de suelos, realizada s/UNE EN ISO 6579.	21,00	23,51€	493,71 €
02.02.01.08	**ud**	**PRESENCIA ESCHERICHIA COLI** Enasyo para la determinación del contenido de escherichia coli de una muestra de suelos, realizada s/ISO 11866-3.	21,00	23,51€	493,71 €
TOTAL APARTADO 02.02.01 MATERIAL BIOESTABILIZADO..... 6.529,95 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.02.02 TIERRAS VEGETALES DE EXCAVACION					
02.02.02.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	32,00	2,60€	83,20 €
02.02.02.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	32,00	12,10€	387,20 €
02.02.02.03	**ud**	**DETERMINACIÓN pH** Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.	32,00	25,48€	815,36 €
02.02.02.04	**ud**	**ENSAYO CONDUCTIVIDAD** Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.	32,00	25,51€	816,32 €
02.02.02.05	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	32,00	10,38€	332,16 €
02.02.02.06	**ud**	**CONTENIDO EN NITRÓGENO TOTAL** Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno total de una muestra de suelos.	32,00	24,33€	778,56 €
02.02.02.07	**ud**	**CONTENIDO DE FÓSFORO EN SUELOS** Determinación del contenido de fósforo de una muestra de suelos, realizada s/UNE 77324.	32,00	29,16€	933,12 €
02.02.02.08	**ud**	**CONTENIDO DE POTASIO EN SUELOS** Determinación del contenido de potasio de una muestra de suelos	32,00	31,86€	1.019,52 €
02.02.02.09	**ud**	**CONTENIDO DE MAGNESIO EN SUELOS** Determinación del contenido de magnesio de una muestra de suelos	32,00	31,86€	1.019,52 €
02.02.02.10	**ud**	**CONTENIDO DE CALCIO EN SUELOS** Determinación del contenido de calcio de una muestra de suelos	32,00	31,86€	1.019,52 €
TOTAL APARTADO 02.02.02 TIERRAS VEGETALES DE EXCAVACION..... 7.204,48 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.02.03 MEZCLA TIERRA Y BIOESTABILIZADO					
02.02.03.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	32,00	2,60€	83,20 €
02.02.03.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	32,00	12,10€	387,20 €
02.02.03.03	**ud**	**DETERMINACIÓN pH** Determinación del pH de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13037.	32,00	25,48€	815,36 €
02.02.03.04	**ud**	**ENSAYO CONDUCTIVIDAD** Determinación de la conductividad de una muestra de suelos, realizada s/UNE 13038.	32,00	25,51€	816,32 €
02.02.03.05	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	32,00	10,38€	332,16 €
02.02.03.06	**ud**	**CONTENIDO EN NITRÓGENO TOTAL** Ensayo para determinación del contenido de nitrógeno total de una muestra de suelos.	32,00	24,33€	778,56 €
02.02.03.07	**ud**	**CONTENIDO DE FÓSFORO EN SUELOS** Determinación del contenido de fósforo de una muestra de suelos, realizada s/UNE 77324.	32,00	29,16€	933,12 €
02.02.03.08	**ud**	**CONTENIDO DE POTASIO EN SUELOS** Determinación del contenido de potasio de una muestra de suelos	32,00	31,86€	1.019,52 €
02.02.03.09	**ud**	**CONTENIDO DE MAGNESIO EN SUELOS** Determinación del contenido de magnesio de una muestra de suelos	32,00	31,86€	1.019,52 €
02.02.03.10	**ud**	**CONTENIDO DE CALCIO EN SUELOS** Determinación del contenido de calcio de una muestra de suelos	32,00	31,86€	1.019,52 €
TOTAL APARTADO 02.02.03 MEZCLA TIERRA Y BIOESTABILIZADO..... 7.204,48 €					
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 TIERRA VEGETAL DE COBERTURA..... 20.938,91 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 ZAHORRA ARTIFICIAL					
02.03.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	1,00	2,60€	2,60 €
02.03.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	1,00	12,10€	12,10 €
02.03.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	1,00	12,10€	12,10 €
02.03.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.	1,00	31,13€	31,13 €
02.03.05	**ud**	**ÍNDICE C.B.R. SUELOS** Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.	1,00	47,56€	47,56 €
02.03.06	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	1,00	10,38€	10,38 €
02.03.07	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS** Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.	1,00	15,56€	15,56 €
02.03.08	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS** Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.	1,00	56,20€	56,20 €
02.03.09	**ud**	**ÍNDICE DE LAJAS ARIDOS** Ensayo para determinación de los índices de lajas y agujas del árido grueso para fábricación de mezclas bituminosas, s/UNE-EN 933-3.	1,00	25,94€	25,94 €
02.03.10	**ud**	**PORCENTAJE DE CARAS DE FRACTURA** Determinación del porcentaje de caras de fractura s/UNE-EN 933-5	1,00	20,75€	20,75 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
02.03.11	**ud**	**CNTDº EN AZUFRES TOTALES SUELOS** Determinación cuantitativa del contenido en azufres totales en suelos, s/UNE 1744-1.	1,00	45,82€	45,82 €
02.03.12	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)** Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017	5,00	6,05€	30,25 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ZAHORRA ARTIFICIAL					**310,39 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.04 GRAVAS DRENANTES					
02.04.01	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	7,00	12,10€	84,70 €
02.04.02	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	7,00	12,10€	84,70 €
02.04.03	**ud**	**EQUIVALENTE DE ARENA SUELOS** Ensayo para determinación del equivalente de arena de una muestra de suelos o zahorras, s/NLT 113.	7,00	15,56€	108,92 €
02.04.04	**ud**	**DESGASTE DE LOS ÁNGELES;ZAHORRAS** Ensayo para determinación de la resistencia al desgaste de los áridos mediante la máquina de los ángeles, s/UNE-EN 933-.	7,00	56,20€	393,40 €
02.04.05	**ud**	**PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS** Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos	7,00	33,72€	236,04 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 GRAVAS DRENANTES..... 907,76 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.05 RED DE DESGASIFICACIÓN					
02.05.01	**ud**	**GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA** Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.	107,00	20,75€	2.220,25 €
02.05.02	**ud**	**RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO** Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131	107,00	47,56€	5.088,92 €
02.05.03	**ud**	**ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO** Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.	107,00	27,68€	2.961,76 €
02.05.04	**ud**	**COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO** Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.	107,00	27,68€	2.961,76 €
02.05.05	**ud**	**TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO** Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.	107,00	27,68€	2.961,76 €
02.05.06	**ud**	**ESTANQUEIDAD TUBO AB. AGUA** Ensayo para comprobar la estanqueidad de tubos de fundición, fibrocemento o materiales plásticos, s/P.P.T.G.T.A.A.	107,00	104,94€	11.228,58 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 RED DE DESGASIFICACIÓN..... 27.423,03 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.06 TUBERÍAS DE DRENAJE					
02.06.01	**ud**	**GEOMETRÍA DEFECTOS TUB.AB.AGUA** Ensayo para determinar las características geométricas, el aspecto superficial y los defectos de tubos de cualquier tipo para su uso en redes de abastecimiento de agua, s/P.P.T.G.T.A.A.	30,00	20,75€	622,50 €
02.06.02	**ud**	**RESIST.TRACCIÓN TUB.POLIETILENO** Ensayo para determinar la resistencia a tracción del material de tubos de polietileno, s/UNE 53131	30,00	47,56€	1.426,80 €
02.06.03	**ud**	**ÍNDICE FLUIDEZ TUB.POLIETILENO** Ensayo para determinar el índice de fluidez en tubos de polietileno, s/UNE-EN ISO 1133.	30,00	27,68€	830,40 €
02.06.04	**ud**	**COEF.DILATAC.LINEAL POLIETILENO** Ensayo para determinar el coeficiente de dilatación lineal de tubos de polietileno, s/ISO 12091.	30,00	27,68€	830,40 €
02.06.05	**ud**	**TEMP.REBLANDECIM.POLIETILENO** Ensayo para comprobar la temperatura de reblandecimiento, de Vicat, de tubos de polietileno, s/UNE-EN 1277.	30,00	27,68€	830,40 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 TUBERÍAS DE DRENAJE..... 4.540,50 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.07 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES					
02.07.01	**ud**	**DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA** Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1	67,00	21,60€	1.447,20 €
02.07.02	**ud**	**ESPESOR LÁMINA Y VARIACIÓN EN BORDE** Determinación del espesor de lámina de PEAD y variación en el borde según norma UNE-EN ISO 1849-2	67,00	32,43€	2.172,81 €
02.07.03	**ud**	**CONTENIDO EN NEGRO DE CARBONO** Ensayo para la determinación del contenido en negro de carbono en láminas de PEAD según norma UNE 53375-2	67,00	43,58€	2.919,86 €
02.07.04	**ud**	**DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO** Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553	67,00	55,85€	3.741,95 €
02.07.05	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ** Determinación del Índice de Fluidez en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133	67,00	36,32€	2.433,44 €
02.07.06	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	67,00	39,78€	2.665,26 €
02.07.07	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	67,00	39,78€	2.665,26 €
02.07.08	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO** Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236	67,00	36,32€	2.433,44 €
02.07.09	**ud**	**RESISTENCIA AL DESGARRO** Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1	67,00	61,82€	4.141,94 €
02.07.10	**ud**	**DETERMINACION DEL TIEMPO DE INDUCCIÓN A OXID.** Determinación del tiempo de inducción a la oxidación en láminas de PEAD según la norma UNE-EN 728	67,00	112,39€	7.530,13 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
02.07.11	**ud**	**RESISTENCIA A FISURACIÓN** Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397	67,00	216,15€	14.482,05 €
02.07.12	**ud**	**RESISTENCIA QUIMICA AL LIXIVIADO** Determinación de la resitencia química al lixiviado en láminas de PE-AD según la norma UNE EN 14415	67,00	1.022,90€	68.534,30 €
02.07.13	**ud**	**ENSAYOS DE SOLDADURA**	1,00	81.326,59€	81.326,59 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES..... 196.494,23 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.08 GEODRÉN					
02.08.01	**ud**	**ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2** Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1	107,00	14,70€	1.572,90 €
02.08.02	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN** Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864	107,00	14,52€	1.553,64 €
02.08.03	**ud**	**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN** Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604	107,00	342,62€	36.660,34 €
02.08.04	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	107,00	39,78€	4.256,46 €
02.08.05	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	107,00	39,78€	4.256,46 €
02.08.06	**ud**	**ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO** Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958	107,00	564,97€	60.451,79 €
02.08.07	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA** Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956	107,00	143,52€	15.356,64 €
02.08.08	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE** Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224	107,00	518,76€	55.507,32 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 GEODRÉN..... 179.615,55 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.09 GEOTEXTILES					
02.09.01	**ud**	**DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA** Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3	50,00	127,10€	6.355,00 €
02.09.02	**ud**	**DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL** Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864	50,00	14,52€	726,00 €
02.09.03	**ud**	**ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO** Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236	50,00	36,32€	1.816,00 €
02.09.04	**ud**	**DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN** Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	50,00	39,78€	1.989,00 €
02.09.05	**ud**	**DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA** Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	50,00	39,78€	1.989,00 €
02.09.06	**ud**	**RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO** Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono según norma UNE-EN ISO 13433	50,00	53,61€	2.680,50 €
02.09.07	**ud**	**ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2** Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m² según norma UNE EN ISO 9863-1	50,00	14,70€	735,00 €
02.09.08	**ud**	**MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA** Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956	50,00	143,52€	7.176,00 €
02.09.09	**ud**	**PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa** Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058	50,00	51,87€	2.593,50 €
02.09.10	**ud**	**RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO QUÍMICO** Ensayo de resistencia al envejecimiento químico de geotextiles según norma ENV ISO 12960 ó ENV ISO 13438	50,00	345,85€	17.292,50 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
02.09.11	**ud**	**HIDRÓLISIS INTERNA** Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447			
			50,00	523,08€	26.154,00 €
02.09.12	**ud**	**ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE** Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224			
			50,00	518,76€	25.938,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.09 GEOTEXTILES					**95.444,50 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.10 HORMIGONES					
02.10.01	**ud**	**RESIST. A COMPRESIÓN, HORMIGÓN** Comprobación de la resistencia de hormigones mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE EN 12350-1.	828,00	69,96€	57.926,88 €
02.10.02	**ud**	**CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO** Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, s/UNE-EN 12350-2.	828,00	6,36€	5.266,08 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.10 HORMIGONES..... 63.192,96 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.11 ACEROS CORRUGADOS					
02.11.01	**ud**	**GEOMETRÍA DE ACEROS EN BARRAS** Ensayo para determinación de las características geométricas de un acero en barras, con la comprobación de la ovalidad por calibrado, la sección equivalente y desviación de la masa y las características geométricas de los resaltos, todo s/UNE 36068 o 36065.	2,00	34,98€	69,96 €
02.11.02	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO ACERO EN BARRAS** Ensayo mecánico completo de un acero en barra, para su empleo en la fabricación de hormigón armado con la determinación del límite elástico y tensión de rotura, y el alargamiento de rotura de una barra, s/UNE-EN ISO 6892-1.	1,00	58,30€	58,30 €
02.11.03	**ud**	**ENSAYO FÍSICO DE ACEROS EN BARRAS** Ensayo completo físico de un acero en barras o un alambre, para su empleo en obras de hormigón armado, con la comprobación del doblado-desdoblado a 90º, s/UNE-EN ISO 7438.	4,00	11,66€	46,64 €
02.11.04	**ud**	**RES.ARRANCAMIENTO NUDO, MALLAS** Ensayo para la comprobación de la resistencia de arrancamiento de un nudo de una malla de acero, s/UNE-EN ISO 15690-2.	1,00	34,98€	34,98 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.11 ACEROS CORRUGADOS..... 209,88 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.12 PERFILES LAMINADOS					
02.12.01	**ud**	**ENSAYO MECÁNICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/UNE-EN 10002-1, y el índice de resilencia, s/UNE 7475-1.	1,00	174,90€	174,90 €
02.12.02	**ud**	**ENSAYO GEOMÉTRICO PERFIL A.LAMINADO** Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/UNE 36521/2/4/5/6, incluso mecanización de la probeta.	1,00	34,98€	34,98 €
02.12.03	**ud**	**APTITUD DOBLADO PERFILES LAMINADOS** Ud. de ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/UNE-EN 910.	1,00	58,30€	58,30 €
02.12.04	**ud**	**EXAMEN VISUAL DE SOLDADURAS** Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970.	84,00	12,01€	1.008,84 €
02.12.05	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR PARTICULAS. MAGNÉTICAS** Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN 1290.	42,00	21,62€	908,04 €
02.12.06	**ud**	**ENSAYO SOLDADURAS POR ULTRASONIDOS** Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN 1714.	21,00	21,62€	454,02 €
02.12.07	**ud**	**PODER CUBRIENTE PINTURAS** Ensayo para determinación del poder cubriente de pinturas y esmaltes, s/UNE 48035.	210,00	34,98€	7.345,80 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.12 PERFILES LAMINADOS..... 9.984,88 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.13 CONDUCTOS ELÉCTRICOS					
02.13.01	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTORES ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/UNE 21022.	52,00	33,00€	1.716,00 €
02.13.02	**ud**	**RESISTIVIDAD CONDUCTORES ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.	52,00	99,00€	5.148,00 €
02.13.03	**ud**	**DIMENSIONES CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de las dimensiones de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	17,00	33,00€	561,00 €
02.13.04	**ud**	**APTITUD AL CURVADO CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la aptitud al curvado de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	17,00	33,00€	561,00 €
02.13.05	**ud**	**RESIST. AL APLASTAMIENTO CONDUCTOS ELÉC.** Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	17,00	66,00€	1.122,00 €
02.13.06	**ud**	**RESIST. AL CHOQUE CONDUCTOS ELÉCTRICOS** Ensayo para determinación de la resistencia al choque de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/UNE-EN 50086-1.	17,00	33,00€	561,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.13 CONDUCTOS ELÉCTRICOS..... 9.669,00 €					
TOTAL CAPÍTULO 02 SELLADO Y DESGASIFICACIÓN FASE III ..... 663.835,92 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 EXPLANADA EN PARCELA AMPLIACIÓN CTR					
SUBCAPÍTULO 03.01 ENSAYOS DE TERRAPLENES					
03.01.01	**ud**	**TOMA DE MUESTRAS SUELOS** Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	89,00	2,60€	231,40 €
03.01.02	**ud**	**GRANULOMETRÍA DE SUELOS** Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	89,00	12,10€	1.076,90 €
03.01.03	**ud**	**LÍMITES DE ATTERBERG DE SUELOS** Determinación de los límites de Atterberg de una muestra de suelos o zahorras, incluso determinación del índice de plasticidad, s/UNE 103103/4.	89,00	12,10€	1.076,90 €
03.01.04	**ud**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS** Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.	89,00	31,13€	2.770,57 €
03.01.05	**ud**	**CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS** Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	89,00	10,38€	923,82 €
03.01.06	**ud**	**CONTENIDO YESOS, SUELOS** Determinación del contenido de yeso en suelos.	89,00	10,38€	923,82 €
03.01.07	**ud**	**HICHAMIENTO LIBRE SUELOS** Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.	89,00	19,01€	1.691,89 €
03.01.08	**ud**	**PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS** Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.	40,00	90,79€	3.631,60 €
03.01.09	**ud**	**HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR)** Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isotopos radiacti-vos s/Norma ASTM-D-3017	3.640,00	6,05€	22.022,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ENSAYOS DE TERRAPLENES..... 34.348,90 €					
TOTAL CAPÍTULO 03 EXPLANADA EN PARCELA AMPLIACIÓN CTR..... 34.348,90 €					
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL..... 874.932,57 €					

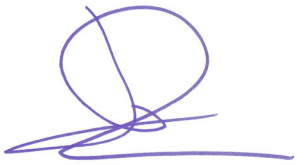
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

PRESUPUESTO GENERAL DE CONTROL DE CALIDAD

CAP	RESUMEN	EUROS
1	**APERTURA FASE IV**	**176.747,75 €**
2	**SELLADO Y DESGASIFICACIÓN FASE III**	**663.835,92 €**
3	**EXPLANADA EN PARCELA AMPLIACIÓN CTR**	**34.348,90 €**
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**874.932,57 €**
	13,00% Gastos generales	113.741,23 €
	6,00% Beneficio industrial	52.495,95 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	166.237,18 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA	**1.041.169,75 €**
	21,00% I.V.A.	218.645,65 €
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD	**1.259.815,40 €**

Asciende el Presupuesto de Control de Calidad de la totalidad de la obra a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº 17.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA 3

1.1. MEMORIA INFORMATIVA 3

1.1.1. Objetivo del estudio de seguridad y salud 3

1.1.2. Denominación de la obra 3

1.1.3. Plazo de ejecución 4

1.1.4. Personal previsto 4

1.1.5. Coordinador en la fase de proyecto 5

1.1.6. Accesos a las obras 5

1.1.7. Servicios Afectados e interferencias 5

1.1.8. Justificación del estudio de seguridad y salud 5

1.1.9. Información útil posterior a la ejecución de la obra 6

1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA 6

1.2.1. Unidades constructivas que componen la obra 6

1.2.2. Maquinaria y medios auxiliares a emplear en la obra 7

1.3. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS 7

1.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS 9

1.4.1. Riesgos laborables evitables completamente 9

1.4.1.1. Riesgos indirectos producto de omisiones de la empresa 9

1.4.1.2. Riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia 11

1.4.2. Interferencias con el exterior de la obra. Accesos y daños a terceros 11

1.4.3. Riesgos derivados de la climatología 13

1.4.4. Riesgos laborables no evitables procedentes del interior de la obra 14

1.4.4.1. Unidades de obra 14

1.4.4.2. Equipos de trabajo 32

1.5. SERVICIO DE PREVENCIÓN 86

1.5.1. Servicio técnico de prevención 87

1.5.2. Delegado de prevención 87

1.5.3. Vigilante de prevención 87

1.5.4. Comité de seguridad y salud 87

1.5.5. Servicios sanitarios comunes 88

1.5.6. Instalaciones de higiene provisionales 88

1.5.7. Servicio médico 91

1.5.8. Reconocimiento médico 91

1.5.9. Enfermedades profesionales 92

1.5.10. Primeros auxilios 92

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

1.5.10.1. Acciones a seguir 92
1.5.10.2. Botiquín instalado en obra 93
1.5.10.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral....94
1.5.10.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral 95
1.5.11. Formación e información al trabajador 95
1.6. ORGANIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL PREVENTIVO 96
1.6.1. Planificación preventiva 96
1.6.2. Organización preventiva 98
1.6.3. Control preventivo....100
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES 104
2.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 104
2.2. PRESCRIPCIONES DE LA MAQUINARIA 105
2.3. PRESCRIPCIONES DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS....106
2.4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 106
2.4.1. Equipos de protección individual (EPI's) 106
2.4.2. Protecciones colectivas. 109
2.5. CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD....110
2.6. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL 111
2.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 111
2.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 112
2.9. LIBRO DE INCIDENCIAS....113
3. PRESUPUESTO 115
4. PLANOS....148

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

1.1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1.1. Objetivo del estudio de seguridad y salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto definir las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como las medidas preventivas adecuadas al riesgo que conlleve la ejecución, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras objeto del Proyecto, de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, así como la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. En todo caso se tendrán en cuenta todas recomendaciones consignadas en el Pliego de Condiciones.

El presente Estudio será de aplicación a todo el personal de la obra, tanto contratista como subcontratistas, así como a trabajadores autónomos que pudieran contratarse para trabajos específicos, debiendo esta circunstancia ser tenida en cuenta a la hora de la realización del Plan de Seguridad y Salud por parte de la empresa adjudicataria de los trabajos.

Con la elaboración de este Estudio de Seguridad y Salud y su aplicación, se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

- Establecer unas Normas de Actuación, basadas en el estudio de las características propias de la obra, encaminadas a eliminar los riesgos técnicos derivados de los trabajos, que se han de realizar y de las actuaciones humanas peligrosas, con el fin de reducir accidentes y sus consecuencias.
- Crear la Organización necesaria y dictar las Normas particulares que hagan aplicable, en la práctica, las Disposiciones Legales de carácter general existentes en materia de Seguridad y Salud Laboral en el trabajo.
- Dar cumplimiento a lo exigido en las “Instrucciones” y Normas sobre Seguridad y Salud Laboral en el Trabajo.

1.1.2. Denominación de la obra

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.1.3. Plazo de ejecución

El plazo para la ejecución de las obras se establece en VEINTICUATRO (24) MESES.

1.1.4. Personal previsto

Se incluyen a continuación la totalidad de operarios que en proyecto se prevé serán necesarios en algún momento de la obra, debiendo ser dimensionadas las instalaciones de seguridad y salud para este número máximo de trabajadores:

Movimientos de tierras y obra civil

Cinco cuadrillas dirigida por 1 encargado y formada cada una de ellas por:

Oficial 1ª:	2
Oficial 2ª:	2
Ayudante	2
Peones:	2

Láminas geosintéticas

Cuatro cuadrillas dirigida por 1 encargado y formada cada una de ellas por:

Oficial 1ª:	1
Oficial 2ª:	1
Ayudante	1
Peones:	1

Red de desgasificación

Dos cuadrillas dirigida por 1 encargado y formada por:

Oficial 1ª desgasificación:	1
Ayudante desgasificación	1
Peones:	1

Suministro eléctrico

Una cuadrilla dirigida por 1 encargado y formada por:

Oficial 1ª electricista:	1
Ayudante electricista	1
Peones:	1

En el mes de más afluencia habrá 65 trabajadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.1.5. Coordinador en la fase de proyecto

No se precisa coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del Proyecto, al intervenir un solo proyectista y su correspondiente equipo en la redacción del mismo, de acuerdo con el artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.1.6. Accesos a las obras

El actual vertedero de residuos urbanos de Pinto se localiza en la confluencia de los términos municipales de Pinto, Getafe y San Martín de la Vega, en la zona centro-sur de la Comunidad de Madrid. Se accede a sus instalaciones a través del camino asfaltado que, con sentido este-noreste, parte aproximadamente del punto kilométrico 20+200 de la carretera A-4 a la altura de la localidad de Pinto, y se dirige hacia La Marañosa.

1.1.7. Servicios Afectados e interferencias

Se tendrán en cuenta las afecciones producidas en las intersecciones de los accesos a la obra con carreteras, salidas de camiones y/o maquinaria, y las producidas en el interior del recinto debiendo coordinar las actuaciones de sellado de la Fase III con la explotación de dicha Fase, y las conexiones de la red de desgasificación con las instalaciones existentes en la actualidad.

1.1.8. Justificación del estudio de seguridad y salud

Desde el punto de vista legal, el estudio pretende dar cumplimiento al Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establece la obligatoriedad de la realización de un estudio de seguridad y salud en las obras de construcción incluidas en alguno de estos supuestos:

- Que el Presupuesto Base de Licitación incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000,00 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 horas.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

La obra abarca los tres primeros supuestos de la Ley y por tanto, es necesario redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.1.9. Información útil posterior a la ejecución de la obra

En cumplimiento del art 5.6 del RD 1627/97 se informa que una vez finalizada la obra, las instalaciones formarán parte del sistema de explotación de la Mancomunidad del Sur y será vigente el Plan de Seguridad y Salud de la Explotación.

1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2.1. Unidades constructivas que componen la obra

El Proyecto consta de las siguientes unidades de obra:

- Apertura fase IV
  - Rellenos de material de cobertura
  - Actuaciones de evacuación de pluviales
  - Zanjas drenantes y arquetas para evacuación de lixiviados
  - Cerramiento perimetral
  - Piezómetros de control
  - Extensión de láminas geosintéticas: geodrén y lámina de PEAD
  - Ejecución de perforación de pozos de desgasificación
  - Capas geosintéticas
  - Ejecución de red de desgasificación con tuberías, ERMs y antorcha
  - Instalación de tuberías para impulsión de recirculación de lixiviados
  - Rellenos de tierra vegetal de cobertura y plantaciones
  - Suministro eléctrico

- Sellado fase III
  - Obras de excavación.
  - Rellenos.
  - Arquetas y sumideros.
  - Encofrados.
  - Armaduras.
  - Obras de hormigón.
  - Capas granulares.
  - Capas geosintéticas
  - Señalización.
  - Suministro eléctrico

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.2.2. Maquinaria y medios auxiliares a emplear en la obra

Maquinaria:

- Hormigoneras
- Grupo electrógeno
- Compresor
- Compactadoras manuales
- Carretillas elevadoras de horquillas
- Explanadora
- Retroexcavadoras
- Palas cargadoras
- Camiones basculantes
- Grúas
- Motor volquetes pequeños
- Rodillo vibrante
- Vibradores
- Sierras circulares
- Taladros
- Equipos de soldadura eléctrica
- Equipos de oxicorte
- Reglas vibrantes

Medios auxiliares:

- Escaleras manuales
- Baldes o cubos de hormigonado
- Puntales
- Contenedores
- Grupos de corte y soldadura
- Herramientas eléctricas portátiles
- Escaleras de tijera
- Herramientas manuales

1.3. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

El método de evaluación empleado está basado en el indicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en el que se valoran dos parámetros, PROBABILIDAD (P) y GRAVEDAD (G), siendo los criterios de clasificación para cada uno de ellos los siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Probabilidad	Gravedad	Valor
Nunca ha ocurrido	< 1 día de baja	1
Se tienen noticias	1 a 15 días de baja	3
Ocurre en un 20% de los casos	15 a 90 días de baja	5
Ocurre en un 50% de los casos	> 3 meses de baja	7
Resulta lógico y seguro	Caso de muerte	10

Tabla 1: Sistema de evaluación de riesgos

La valoración de la evaluación se obtendrá multiplicando los dos factores (P) x (G), correspondiendo los valores obtenidos a los siguientes niveles de riesgo:

Valores de 1 a 3	Riesgo Trivial (I ó Tr)
Valores de 5 a 9	Riesgo Tolerable (II ó To)
Valores de 10 a 24	Riesgo Moderado (III ó M)
Valores de 25 a 48	Riesgo Importante (IV ó Im)
Valores mayores de 49	Riesgo Intolerable (V ó In)

Empleando el mismo método también se evalúa el riesgo residual, valorando tanto de la probabilidad como de la gravedad, teniendo en cuenta las medidas preventivas que se proponen.

Los peligros detectados en obra deberán evitarse siempre que sea posible y en caso contrario, deberán re-evaluarse siguiendo el mismo método, y según el nivel de riesgo obtenido deberán plantearse y tomarse diferentes acciones en determinados periodos:

- Riesgo trivial. No se requiere acción específica.
- Riesgo tolerable. No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
- Riesgo moderado. Se deben hacer esfuerzo para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado (3 –5 días). Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- Riesgo importante. No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados (1 – 2 días).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Riesgo intolerable. No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

1.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

1.4.1. Riesgos laborables evitables completamente

1.4.1.1. Riesgos indirectos producto de omisiones de la empresa

Relación de actuaciones de Empresa cuya omisión genera riesgos indirectos:

- Notificación a la Autoridad Laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud (Art. 19 R.D.: 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa (Art. 13 R.D. 1627/97).
- Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el Promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos (Art. 3.2 R.D. 1627/97).
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art. 4.7.b. ley 31/95 y Art. 41 Ley 31/95).
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva (Art. 4.7 Ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art. 1.1 R.D. 39/1997) incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. g. Ley 31/95 y Art. 16 Ley 31/95).
- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Art. 38 Ley 31/95).
- Crear o contratar los servicios de prevención (Cap. IV Ley 31/95 y Art. 12 y 16 del R.D. 39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el Servicio de Prevención de la empresa que no hubiera concertado el servicio de prevención con una entidad especializada. (Cap. v. R.D. 39/97).
- Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente (Art. 18 Ley 31/95):
  Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos (Art. 19 Ley 31/95).
  Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap. V Ley 31/95).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Art. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.
- Creación del control de bajas laborales, y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo (Art. 23.1.e. Ley 31/95).
- Creación y mantenimiento, tanto humano como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento (Art. 20 Ley 31/95).
- Establecimiento de normas de régimen interior de empresas, también denominado por la CE "política general de calidad de vida" (Art. 15.1.g Ley 31/95 y Art. 1 R.D. 39/97).
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos, caso de ser necesarios estos últimos (Art. 22 Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra (Art. 9. f. R.D.: 1627/97).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra (Art. 10.j. R.D. 1627/97, Art. 15.g Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
  - Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/97).
  - Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
  - Poseer en obra la dirección y teléfono del hospital o centro sanitario concertado y del más cercano.
  - Desinfectantes y/o descontaminantes, caso de ser necesarios.
  - Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
  - Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos.
  - Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art. 41 ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 y 47.4 Ley 31/95).

Medidas a adoptar a fin de evitar los riesgos:

Las medidas a adoptar consistirán en el cumplimiento de las actuaciones descritas en el apartado anterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.4.1.2. Riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia

- Sintonizando con los Art. 25, 26 y 27 Ley 31/95, estos trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa, ponerse en situación de peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estado o situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.
- Igualmente, el empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgo que pueden incidir en la función procreadora de los trabajadores o trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad para la procreación, tanto en los aspectos de la fertilidad, como del desarrollo de la descendencia.
- En el caso en que las condiciones de un puesto de trabajo pudiera influir negativamente en la salud de la trabajadora embarazada o del feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista facultativamente a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto de trabajo o función diferente y compatible con su estado.
- En relación con los menores, el empresario deberá tener en cuenta la falta de experiencia e inmadurez de los mismos antes de encargarles el desempeño de un trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles e informarles adecuadamente.
- De todo lo mencionado anteriormente, el empresario hará evaluación de los puestos de trabajo destinados a los trabajadores de las características mencionadas que serán recogidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral de la obra y registrado en el Archivo Documental.

1.4.2. Interferencias con el exterior de la obra. Accesos y daños a terceros

De las modificaciones del entorno que la obra produce derivan riesgos que pueden producir daños a terceras personas no implicadas en la ejecución de la misma, con motivo de la intrusión de éstos a la zona de obras, debidas a circulación de vehículos de transporte de tierras por la carretera de acceso a la obra, aperturas de zanjas, proyección de materiales sobre personas y vehículos. Dichos riesgos son los siguientes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Atropellos.
- Golpes con o por caídas de objetos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Proyecciones de partículas o fragmentos.

En los enlaces con las vías de circulación actuales, habrá riesgos derivados de la obra fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que acceder, transitar y salir de la obra con materiales.

En este sentido se estará a lo dispuesto en la vigente Ordenanza General de Obras, Servicios e Instalaciones en las vías y espacios públicos, colocándose en su caso los cerramientos o balizamientos adecuados que impidan el acceso a todo vehículo o persona ajenos a la obra.

Las carreteras se mantendrán limpias de tierra, barro o gravilla.

Riesgos:

Riesgo	Probabilidad	Severidad	VALOR
Colisiones con la maquinaria o vehículos de obra en maniobra de acceso	MEDIA	BAJA	LEVE
Pérdida de control de vehículos de las carreteras adyacentes por presencia de tierra en la calzada.	MEDIA	BAJA	LEVE

- Riesgos evitables:

Pérdida de control de vehículos de las calles adyacentes por presencia de tierra en la calzada.

Medidas o medios para evitar el riesgo:

Mantener las carreteras adyacentes limpias de gravilla y tierras mediante barrido y limpieza de las mismas.

- Riesgos no evitables:

Colisiones con la maquinaria en las maniobras de acceso.

Precauciones y medidas:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Señalización de las obras y limitación de velocidad, así como el correcto mantenimiento de las luces y avisos de maquinaria.

- Riesgos residuales:

Que las señales se caigan o desaparezcan, despiste de los conductores o fallo en las luces y avisos de maquinaria. La eficacia que se considera es no superior al 75%.

Formación e información de los trabajadores que sufren riesgos residuales:

Manera correcta de colocar la señalización y mantenimiento y limpieza de la misma, así como de las luces y los avisos de maquinaria.

Por la posible coincidencia de los trabajos objeto del presente Estudio, en obra prevalecerán todas las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la obra. Así mismo, el Contratista de las obras deberá tener conocimiento de las normas básicas en materia de Seguridad y Salud de los trabajos de las obras circundantes, en especial en temas de accesos, señalización y circulación en el interior de las mismas.

1.4.3. Riesgos derivados de la climatología

En la construcción, por tratarse en su mayor parte de trabajos a la intemperie, el puesto de trabajo y el confort ambiental están condicionados por los factores ambientales derivados de la climatología.

Así, atendiendo a la climatología y de acuerdo con el factor atmosférico reinante, se enumeran las condiciones de trabajo y riesgos derivados:

- La lluvia torna resbaladizos los suelos y superficies y perturba la visibilidad.
- La nieve y el hielo inutilizan los elementos de protección, incluso modifican las características portantes de elementos (hormigón helado) o alteran la estabilidad de los terrenos.
- Las descargas eléctricas atmosféricas son causa de la interrupción del trabajo por su peligrosidad.
- La incidencia de los rayos solares puede producir insolaciones y deslumbramientos.
- La temperatura elevada comunica al cuerpo más calor del que puede eliminar, produciéndose malestar, irritabilidad, errores de atención, descenso de la habilidad manual y bajo rendimiento.
- Temperaturas muy bajas provocan anoxia de las extremidades, sopor, congelación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- La humedad elevada puede originar accidentes y enfermedades profesionales además de influir sobre el bienestar térmico dificultando la evaporación a través de la piel.
- La humedad escasa provoca sequedad de mucosas con alteración del epitelio, produciendo irritación en las vías respiratorias y ojos.
- La velocidad del viento puede ocasionar oscilaciones peligrosas, inesperadas o no, pudiendo provocar la pérdida de equilibrio del trabajo, incluso el desplome de objetos y/o paramentos.
- La luz diurna matutina y vespertina dificultan la visibilidad.

Por lo tanto, según el factor atmosférico reinante, se extremarán las medidas preventivas y protecciones colectivas, generales y particulares, de la actividad o trabajo a desarrollar en la obra, incluso llegando a paralizar los trabajos:

- Trabajos de movimiento de tierras o en altura en presencia de nieve, hielo o lluvia.
- Trabajos en altura o movimientos de cargas suspendidas con vientos superiores a los 60 Km./h y 40 Km./m, en particular en los trabajos de cubierta, realizando controles e inspecciones de la capacidad portante de elementos estructurales (hormigones helados), terrenos (después heladas, nevadas y fuertes lluvias), apoyos de andamiadas, anclajes, etc., antes de la reanudación de los trabajos, y protegiendo a los trabajadores con EPIs adecuados (trajes impermeables; ropa de trabajo adecuada a la temperatura; botas de goma o material plástico sintético, impermeable y suela contra los deslizamientos; sombreros de paja; etc.).

1.4.4. Riesgos laborables no evitables procedentes del interior de la obra

1.4.4.1. Unidades de obra

Medidas preventivas de aplicación a todos los oficios. Organización y condiciones de trabajo:

- Se mantendrá el lugar de trabajo ordenado y limpio mediante la recogida y retirada de escombros, etc., con el fin de evitar caídas, torceduras, etc.
- En todo momento se deberán mantener las zonas de paso libres de materiales o restos de los mismos, señalizando aquellas zonas cuyo paso esté cortado y utilizando pasos alternativos.
- Los trabajadores deberán acceder a las zonas de trabajo por lugares de tránsito fácil y seguro, sin verse obligados a realizar saltos o movimientos extraordinarios.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Se prohíbe lanzar cascotes, escombros o cualquier tipo de material o herramienta por las aberturas o huecos.
- Se ordenarán adecuadamente las herramientas manuales y útiles empleados, de modo que sean sustituidos aquellos que se encuentren en mal estado.
- Las herramientas y útiles de trabajo se utilizarán para los fines para los que han sido concebidos.
- Se evitará abandonar cualquier herramienta, y en especial las de corte, en los lugares de paso de personas.
- Está prohibido retirar las carcasas o resguardos de protección de las máquinas empleadas.
- Antes de la utilización de cualquier máquina se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los resguardos y elementos de seguridad en buen estado.
- Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posible.
- De forma general, no se trabajará en la vertical de otro tajo desde donde puedan desprenderse objetos.
- Para prevenir los contactos eléctricos se instalarán diferenciales acompañados de toma de tierra, se conectarán los receptores con las clavijas normalizadas adecuadas (no conectar cables desnudos o cables en los que haya sido anulada la toma de tierra) y se usarán herramientas manuales provistas de doble aislamiento.
- Los conductores eléctricos tendrán un aislamiento de 1000 V.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas En caso de disponer de iluminación portátil se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, o mediante focos de iluminación fijos anclados en paramentos verticales a no menos de 2 m de altura.
- En época de frío y ante la necesidad de hacer fuego, se evitarán éstos en la proximidad de materiales combustibles, utilizando para tal fin recipientes metálicos aislados, estarán protegidos del viento y vigilados.
- Se deberá utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- Para la manipulación manual de cargas se tendrán en cuenta las siguiente recomendaciones:
  - Asegurar un buen apoyo de los pies manteniéndolos separados.
  - Mantener la espalda recta. Doblar las rodillas, no la espalda, sin alterar de este modo el centro de gravedad del cuerpo.
  - Utilizar los músculos más fuertes y mejor preparados (brazos y piernas).
  - Mantener la carga tan próxima al cuerpo como sea posible “abrazando” el peso, pues aumenta mucho la capacidad de levantamiento. Llevar la carga equilibrada, levantándola gradualmente y sin sacudidas.
  - No girar nunca la cintura cuando se tiene una carga entre las manos. Es preferible pivotar sobre los pies evitando el giro del tronco.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- No levantar una carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.
- Controlar el levantamiento de cargas pesadas, sobre todo cuando se hace por encima de los hombros. Emplear medios mecánicos o hacerlo entre varias personas.
- El levantamiento y transporte de cargas, empujar carretillas, contenedores, etc., deberá hacerse sin brusquedades y evitando siempre el encorvamiento de la espalda.
- Si la carga es excesiva, pedir ayuda a un compañero.
- Utilizar siempre que sea necesario elementos auxiliares.

- Estará prohibido el consumo de alcohol y droga en la obra y el acceso a la misma a personas bajo los efectos de dichas sustancias.
- No se deberá correr por la obra, en cualquier de las fases de ejecución de la misma, en caso de emergencia se evacuará el lugar de trabajo de forma ordenada.

A continuación se evalúan los riesgos y se enumeran las medidas preventivas, protecciones colectivas y protecciones individuales de las principales unidades de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

IMPLANTACIÓN EN OBRA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas al mismo nivel: *debido principalmente a tropiezo con materiales.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Caída de objetos en manipulación: *debido principalmente a materiales, herramientas.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos desprendidos: *debido principalmente al transporte aéreo de equipos.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Choque contra objetos inmóviles: *debido principalmente a zonas de paso, accesos.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivas.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente descarga de equipos.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Sobreesfuerzos: debido principalmente a *sobrecarga, posturas.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Atropellos o golpes con vehículos.	5	7	35	IV	3	3	9	II	75%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

Medios auxiliares	Maquinaria
— Herramientas manuales.	— Máquinas herramienta.

Se tendrán en cuenta la identificación y evaluación de riesgos así como las medidas preventivas especificadas para los medios auxiliares y maquinaria a emplear.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Establecer los accesos diferenciados para el personal y vehículos.
- Balizamiento y señalización de la obra.
- Los equipos necesarios se acopiarán o instalarán en lugares adecuados, evitando las pendientes y los terrenos inestables.

Protecciones colectivas	Equipos de protección individual
— Orden y limpieza. — Señalización y balizamiento.	— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Calzado de seguridad. — Faja de protección lumbar. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *desde medios auxiliares, principalmente.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Caída de personas al mismo nivel.	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes.	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Sobreesfuerzos: por posturas forzadas, principalmente.	3	5	15	III	3	1	3	I	80%
Contactos térmicos: *con elementos calientes (operaciones de calentamiento del macarrón), quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.*	3	7	21	III	3	1	3	I	86%
Contactos eléctricos: *directos con partes activas de la instalación, indirectos.*	5	7	35	IV	3	3	9	II	75%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

Medios auxiliares	Maquinaria
— Andamios metálicos en general. — Escaleras de mano. — Herramientas en general.	— Máquinas herramienta.

Se tendrán en cuenta la identificación y evaluación de riesgos así como las medidas preventivas especificadas para los medios auxiliares y maquinaria a emplear.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

Acometida eléctrica

- La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por instalador autorizado.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte, por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Los equipos y materiales utilizados asegurarán la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.
- Los trabajadores deben disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no deben llevar objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que pudieran contactar accidentalmente con elementos en tensión.
- La zona de trabajo debe señalizarse y/o delimitarse mediante balizamiento siempre que otros trabajadores o personas ajenas pudieran penetrar en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Los trabajos se suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuerte, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad y la manipulación de las herramientas.
- Los trabajos en instalaciones interiores deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Cables

- El calibre o sección del cableado será de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras (protección recomendable IP. 447), se tendrá en cuenta lo siguiente:
    - Siempre estarán elevados.
    - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos, antihumedad.
    - Los empalmes, definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

altura sobre el pavimento en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de alargadera si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Interruptores

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.

Cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave).
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta, una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a pies derechos firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en numero determinado según el calculo realizado (grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general) del borde de una excavación, carretera y asimilables.
- Los cuadros eléctricos en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.).

Tomas de energía

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
- La instalación poseerá interruptores automáticos. Su cálculo se efectuará siempre minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas - herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales, estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo, mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales, se instalaran de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
    - 300 mA, sensibilidad mínima siempre que las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra.
    - 30 mA para alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
    - 30 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

Toma de tierra

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Tendrá una resistencia máxima de 80 ohmios para cuadros con interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad. Para los interruptores de 30 mA de sensibilidad se admiten resistencias máximas de 800 ohmios.
- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico, dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de una pica junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas, se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará, vertiendo en el lugar de hincado de la pica agua de forma periódica.

Alumbrado

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos, que la reduzca a 24 Voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Mantenimiento y reparaciones

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y en posesión de carné de instalador electricista.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, solo la efectuarán los electricistas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Protecciones colectivas	Equipos de protección individual
— Orden y limpieza. — Señalización y balizamiento. — Descarga de líneas. — Toma de tierra.	— Herramientas aislantes. — Comprobadores de tensión. — Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Calzado de protección aislante de la electricidad. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *al interior de las zanjas o pozos.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Caída de personas al mismo nivel.	5	3	15	III	1	1	1	I	93%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a masas de tierras, rocas.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Caída de objetos desprendidos: tierras, rocas, principalmente.	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Choques contra objetos inmóviles: partes salientes de las máquinas, principalmente.	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente al refino manual de zanjas y pozos.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Exposición a sustancias nocivas: *polvo, principalmente.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Exposición a agentes físicos: *ruido.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

Medios auxiliares	Maquinaria
— Escaleras de mano. — Herramientas manuales.	— Retroexcavadora. — Camión bañera. — Rodillo compactador manual. — Máquinas herramienta.

Se tendrán en cuenta la identificación y evaluación de riesgos así como las medidas preventivas especificadas para los medios auxiliares y maquinaria a emplear.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Antes del comienzo de los trabajos se conocerán las características del terreno, y se tendrá en cuenta la proximidad de edificaciones y sus cimentaciones, la existencia de fuentes de vibración (carreteras, etc.), la existencia de rocas o materiales que pudieran rodar, la existencia y/o proximidad de instalaciones de agua, gas, electricidad y alcantarillado.
- Con carácter general, se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos poco coherentes supere una profundidad de 0,80 m y en terrenos coherentes 1,30 m. En estos casos las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional o con entibación, en ambos casos adecuado a las características del terreno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Para profundidades inferiores a 0,80 m en terrenos poco coherentes y 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar (la Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 “Acondicionamiento del terreno. Desmontes: zanjas y pozos” establece el criterio para determinar si el corte del terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose ésta circunstancia cuando se verifique que $P \leq (h + d/2)$ ó $P \leq d/2$, respectivamente, siendo P la profundidad del corte, h la profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima (en caso de cimentación con pilotes h se medirá hasta la cara inferior del encepado) y d la distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial). En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobre carga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras de los taludes, debiéndose adoptar como criterio mínimo siguiente: $d \geq h/2$ y $d \geq h$ (en terrenos arenosos), siendo d la distancia del acopio de materiales a la zanja y h la profundidad de la zanja.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- Las zanjas abiertas no deberán ser saltadas por los trabajadores, deberán utilizarse los pasos dispuestos.
- Si al excavar surgiera cualquier anomalía como terrenos blandos o inundados, emanaciones de gas, conducciones enterradas no identificadas inicialmente, restos de construcciones, restos arqueológicos, etc., se suspenderá la excavación hasta que se tomen las medidas oportunas.
- Una vez excavada una zona se procederá a su vallado o balizamiento a una distancia del borde no menor de 1,50 m.

Protecciones colectivas	Equipos de protección individual
— Orden y limpieza. — Señalización y balizamiento. — Entibaciones. — Taludes naturales.	— Casco de seguridad. — Calzado de seguridad. — Protectores auditivos contra el ruido. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

COLOCACIÓN DE TUBERÍA LIGERA ENTERRADA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *al interior de zanjas y pozos, principalmente.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Caída de personas al mismo nivel.	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a masas de tierra, rocas.*	7	5	35	IV	3	3	9	II	74%
Caída de objetos en manipulación: *tuberías, materiales, herramientas, principalmente.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Caída de objetos desprendidos: *debido principalmente a acopio de tubos, tierra, rocas.*	7	5	35	IV	3	3	9	II	74%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivas.*	7	3	21	III	3	1	3	I	74%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente al corte de tubos.*	10	3	30	IV	3	1	3	I	90%
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas: *cementos, hormigones, productos sellantes o adherentes, principalmente.*	10	5	50	V	3	1	3	I	94%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

Medios auxiliares	Maquinaria
— Carretón o carretilla de mano. — Herramientas manuales.	— Hormigonera eléctrica o de gasóleo. — Camión de transporte de materiales. — Máquinas herramienta.

Se tendrán en cuenta la identificación y evaluación de riesgos así como las medidas preventivas especificadas para los medios auxiliares y maquinaria a emplear.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobre carga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras de los taludes, debiéndose adoptar como criterio mínimo siguiente: d ≥ h/2 y d ≥ h (en terrenos arenosos), siendo d la distancia del acopio de materiales a la zanja y h la profundidad de la zanja.
- Los materiales se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera y de manera que los tubos no puedan deslizarse o rodar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Las zanjas abiertas no deberán ser saltadas por los trabajadores, deberán utilizarse los pasos dispuestos.

Protecciones colectivas	Equipos de protección individual
— Orden y limpieza. — Señalización y balizamiento. — Pasarelas sobre zanjas. — Entibaciones. — Taludes naturales.	— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ARQUETAS Y POZOS

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *al interior de arquetas y pozos, principalmente.*	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Caída de personas al mismo nivel.	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a masas de tierras, rocas, acopio de materiales.*	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Caída de objetos en manipulación: *materiales, herramientas, principalmente.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Caída de objetos desprendidos: *tierras, rocas, materiales, principalmente.*	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Pisadas sobre objetos.	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivas.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente a morteros, corte de materiales.*	5	3	15	III	3	1	3	I	86%
Sobreesfuerzos: *por posiciones forzadas o por manejo de cargas excesivas.*	7	5	35	IV	3	3	9	II	74%
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas: *morteros de cemento, principalmente.*	10	3	30	IV	3	1	3	I	90%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

Medios auxiliares	Maquinaria
— Carretón o carretilla de mano. — Escaleras de mano. — Herramientas manuales.	— Hormigonera eléctrica o de gasóleo. — Camión de transporte de materiales. — Máquinas herramienta.

Se tendrán en cuenta la identificación y evaluación de riesgos así como las medidas preventivas especificadas para los medios auxiliares y maquinaria a emplear.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobre carga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras de los taludes, debiéndose adoptar como criterio mínimo siguiente: d ≥ h/2 y d ≥ h (en terrenos arenosos), siendo d la distancia del acopio de materiales a la zanja y h la profundidad de la zanja.
- El ascenso y descenso a los pozos se realizará a través de escaleras de mano.
- Una vez ejecutadas las arquetas se taparán con tapas de madera o similar para evitar la caída de los trabajadores.
- Las tapas definitivas serán colocadas por un mínimo de dos trabajadores.

Protecciones colectivas	Equipos de protección individual
— Señalización y balizamiento. — Orden y limpieza. — Entibaciones. — Taludes naturales. — Cuadro de protección y toma de tierra (instalación eléctrica provisional de obra).	— Casco de seguridad. — Calzado de seguridad. — Protectores auditivos contra el ruido. — Faja de protección lumbar. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MANIPULACIÓN MANUAL DE FERRALLA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas al mismo nivel: *debido principalmente a falta de orden y limpieza*	5	3	15	III	1	1	1	I	93%
Caída de objetos en manipulación: *materiales, herramientas, principalmente.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Pisadas sobre objetos: *debido principalmente a falta de orden y limpieza.*	5	3	15	III	1	1	1	I	93%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivas y manejo de los propios redondos.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Atrapamientos y aplastamiento: *debido principalmente a las operaciones de carga y descarga del material y con partes móviles de las máquinas.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Sobreesfuerzos: *por posiciones forzadas o por manejo de cargas excesivas.*	3	5	15	III	1	3	1	I	80%
Exposición a contactos térmicos: *debido a operaciones de soldadura*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

Medios auxiliares	Maquinaria
— Herramientas manuales.	— Máquinas herramienta. — Dobladora Mecánica de Ferralla. — Cizalla eléctrica. — Soldadura Eléctrica.

Se tendrán en cuenta la identificación y evaluación de riesgos así como las medidas preventivas especificadas para los medios auxiliares y maquinaria a emplear.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares de acopio separados del lugar de montaje.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se acopiarán en un lugar adecuado para su posterior carga y traslado fuera de la obra.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

Protecciones colectivas	Equipos de protección individual
	— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Cinturón porta – herramientas. — Ropa de trabajo adecuada.

Se tendrán en cuenta la identificación y evaluación de riesgos así como las medidas preventivas especificadas para las protecciones colectivas a emplear.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.4.4.2. Equipos de trabajo

Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97, Anexo II):

Las disposiciones del presente anexo se aplicarán cuando exista el riesgo correspondiente para el equipo de trabajo considerado.

Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo:

- Los equipos de trabajo se instalarán, dispondrán y utilizarán de modo que se reduzcan los riesgos para los usuarios del equipo y para los demás trabajadores.
  En su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno y de que puedan suministrarse de manera segura las energías y sustancias utilizadas o producidas por equipo.
- Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los equipos de trabajo.
  Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representan un peligro para terceros.
  Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Cuando se empleen equipos de trabajo con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
  En particular, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar, en su caso, el atrapamiento de cabello, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador.
- Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.
- Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no se puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad e los trabajadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Los equipos de trabajo no deberán someterse a cargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad del trabajador que los utiliza o la de terceros.
- Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores que utilicen o se encuentren en sus proximidades.
- Los equipos de trabajo llevados o guiados manualmente, cuyo movimiento pueda suponer un peligro para los trabajadores situados en sus proximidades, se utilizará con las debidas precauciones, respetándose, en todo caso, una distancia de seguridad suficiente. A tal fin los trabajadores que los manejen deberán disponer de condiciones adecuadas de control y visibilidad.
- En ambientes especiales tales como locales mojados o de alta conductividad, locales con alto riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores.
- Los equipos de trabajo que puedan ser alcanzados por rayos durante su utilización deberán estar protegidos contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas
- El montaje y desmontaje de los equipos de trabajo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán a tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.

Cuando la parada o desconexión no sea posible, se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.

- Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.
- Los equipos de trabajo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso. En caso contrario, dichos equipos deberán permanecer con sus dispositivos de protección.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas:

- Los equipos de trabajo desmontables o móviles que sirvan para la elevación de cargas deberán emplearse de forma que se pueda garantizar la estabilidad del equipo durante su empleo en las condiciones previsibles, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo.
- La elevación de los trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto.

  No obstante, cuando con carácter excepcional hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, deberán tomarse las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de una vigilancia adecuada.

  Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente. Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.
- A menos que fuera necesario para efectuar correctamente los trabajos, deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas.

  No estará permitido el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo no protegidos, ocupados habitualmente por trabajadores. Si ello fuera posible, por no poderse garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, deberán definirse y aplicarse procedimientos adecuados.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivos del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características, si no se desmontan tras el empleo.
- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas:

- Si dos o más equipos de trabajo para elevación de cargas no guiadas se instalan o se montan en un lugar de trabajo de manera que sus campos de acción se solapen, deberán adoptarse medidas adecuadas para evitar las colisiones entre las cargas o los elementos de los propios equipos.
- Durante el empleo de un equipo de trabajo móvil para la elevación de cargas no guiadas deberán adoptarse medidas para su balanceo, vuelco, y en su caso, desplazamiento y deslizamiento. Deberá comprobarse la correcta realización de estas medidas.
- Si el operador de un equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede observar el trayecto completo de la carga ni directamente ni mediante los dispositivos auxiliares que faciliten las informaciones útiles, deberá designarse un encargado de señales en comunicación con operador para guiarle, y deberán adoptarse medidas de organización para evitar colisiones de la carga que puedan poner en peligro a los trabajadores.
- Los trabajos deberán organizarse de forma que, mientras un trabajador esté colgando o descolgando una carga a mano, pueda realizar con toda seguridad esas operaciones, garantizando en particular que dicho trabajador conserve el control, directo o indirecto, de las mismas.
- Todas las operaciones de levantamiento deberán estar correctamente planificadas, vigiladas adecuadamente y efectuadas con miras a proteger la seguridad de los trabajadores.

  En particular, cuando dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deban elevar simultáneamente una carga, deberá elaborarse una buena coordinación de los operadores.
- Si algún equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas puede mantener las cargas en caso de avería parcial o total de la alimentación de energía, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que los trabajadores se expongan a los riesgos correspondientes.

  Las cargas suspendidas no deberán quedar sin vigilancia, salvo si es imposible el acceso a la zona de peligro y si la carga se ha colgado con toda seguridad y se mantiene de forma completamente segura.
- El empleo al aire libre de equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deberá cesar cuando las condiciones meteorológicas se degraden hasta el punto de causar perjuicio a la seguridad de funcionamiento y provocar de esa manera que los trabajadores corran riesgos. Deberán adoptarse medidas adecuadas de protección, destinadas especialmente a impedir el vuelco del equipo de trabajo, para evitar riesgos a los trabajadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

A continuación se evalúan los riesgos y se enumeran las medidas preventivas y las protecciones individuales de los principales medios auxiliares y maquinaria.

CARRETÓN, CARRETILLA DE MANO O CHINO

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas al mismo nivel: *al tropezar, principalmente.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Caída de objetos en manipulación: *debido principalmente a sobrecarga de la carretilla.*	5	3	15	III	1	3	3	I	80%
Choques y golpes contra objetos inmóviles: *debido principalmente a los caminos de circulación.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivas,...*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Sobreesfuerzos: *debido principalmente a posturas forzadas o a sobrecarga.*	3	7	21	III	1	5	5	II	76%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Si se deben salvar obstáculos o diferencias de nivel en recorrido de trabajo de la carretilla, colocar un pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible.
- Las pasarelas para el paso de carretillas deberán tener como mínimo 60 cm de ancho.
- El camino de circulación de las carretillas de mano debe mantenerse limpio de materiales.
- Se evitará que los materiales a transportar en la carretilla sobresalgan por los lados, para evitar chocar.
- Se procurará cargar la carretilla de manera uniforme para evitar que se desequilibre.
- Se tendrán en cuenta las recomendaciones sobre manipulación manual de cargas para evitar sobreesfuerzos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ESCALERAS DE MANO

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al deslizamiento lateral de la escalera, deslizamiento del pie de la escalera, desequilibrio subiendo cargas.*	5	5	15	III	1	3	3	I	80%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente al deslizamiento lateral de la escalera, deslizamiento del pie de la escalera, desequilibrio subiendo cargas.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: astillas, al transportar la escalera, debido principalmente.	3	3	9	II	3	1	3	I	67%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objeto: *debido principalmente a escaleras de tijera.*	3	5	15	III	3	1	3	I	80%
Sobreesfuerzos: *al transportar la escalera, principalmente.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Cuando sean de madera los largueros serán de una sola pieza y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.
- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie, o de ganchos de sujeción en la parte superior en el caso de escaleras de un solo tramo o extensibles.
- En las escaleras extensibles, los tramos de prolongación no deben utilizarse de manera independiente, salvo que se les dote de sistemas de apoyo y fijación adecuados.
- Tendrán la longitud necesaria para sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Si se apoyan en postes o similares se emplearán abrazaderas de sujeción.
- Las escaleras de madera no deben pintarse salvo con barniz transparente.
- Las escaleras de tijera o dobles, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas y de topes en su extremo superior. Se colocarán con el tensor (cadena) central totalmente extendido.
- No se pueden empalmar dos escaleras manuales, salvo que en sus estructuras existan dispositivos especiales para ello.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- En ningún caso se utilizarán escaleras reparadas son clavos, puntas, alambres, o que tengan peldaños defectuosos.
- Para alturas mayores de 7 metros se deben utilizar escaleras especiales susceptibles de ser fijadas por su cabeza y su base.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- En su utilización no se transportarán a brazo pesos superiores a 25 Kg.
- Se apoyarán en superficies planas y sólidas o sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
- El ascenso, descenso y trabajo se realizará siempre de frente a las mismas.
- La distancia horizontal entre los pies y la vertical del punto de apoyo superior será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta dicho punto de apoyo.
- El cuerpo se mantendrá dentro del frontal de la escalera. Se desplazará la escalera cuantas veces sea necesario y nunca con el trabajador subido a ella.
- No situarse sobre las escaleras de tijera a horcajadas y hacerlo de modo que el último peldaño quede a la altura de la cintura.
- Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.
- Los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Cuando sean transportadas por un solo hombre, no debe hacerse con la escalera horizontal, debe hacerse con la parte delantera hacia abajo.
- Las escaleras de tijera se transportarán plegadas.
- No se situará la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. La puerta no podrá ser abierta accidentalmente.
- Cuando se trabaje en proximidades de zonas especialmente peligrosas tales como bordes de forjado, balcones, ventanas, etc., se instalarán las protecciones colectivas adecuadas para evitar la caída a distinto nivel. Cuando esto no sea posible los operarios que empleen las escaleras utilizarán cinturón o arnés de seguridad.
- Las escaleras no deben utilizarse para otros fines distintos de aquéllos para los que han sido construidas. No están concebidas ni construidas para utilizarlas en posición horizontal (de puente, pasarela o para transportar cargas).
- Para realizar trabajos eléctricos se emplearán escaleras de madera u otras especiales para dichas tareas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Arnés de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ESLINGAS, CABLES, CADENAS Y SIMILARES

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a la rotura de eslabones, cables.*	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Caída de objetos en desprendidos: *debido principalmente a la rotura de eslabones, cables.*	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Golpes / cortes por objetos herramientas: *debido principalmente a hilos de acero rotos, rebabas.*	7	3	21	III	3	1	3	I	86%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- La seguridad en la utilización del medio auxiliar para elevación de cargas comienza con la elección de éste, que deberá ser adecuado a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, cable, cadenas, etc., debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar.
- En ningún caso, se emplearán eslingas, cables, cadenas, etc., de las que se desconozca su carga máxima de trabajo. En cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación.
- En caso de elevación de cargas con eslingas, cables, cadenas, etc., en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, cables, cadenas, etc., debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas, cables, cadenas, etc., cortos.
- Cuando se utilice una eslinga, cables, cadenas, etc., de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga, cables, cadenas, etc., no permitirá el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los ganchos serán normalizados y dotados de pestillos de seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Está prohibido utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado.
- Se recomienda emplear cables en los oque la fijación del gancho al cable sea por medio de manguito de aleación pretensado.
- Las eslingas, cables, cadenas, etc., no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiendo estar dotadas de guardacabos adecuados.
- Las eslingas, cables, cadenas, etc., no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas, cables, cadenas, etc., no deberán cruzarse, es decir, no montarán sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga, cable, cadena, etc., y elevar aquella no más de 10 cm para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas, cables, cadenas, etc., no se deberá tocar la carga ni las propias eslingas, cables, cadenas, etc.
- Cuando haya de moverse una eslinga, cable, cadena, etc., aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga, cable, cadena, etc., situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60º C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º. No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- Las eslingas, cables, cadenas, etc., se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estanterías, estacas o paletas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga, cable, cadena, etc.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal especializado que las utilicen, cuando su uso sea diario.
- Las eslingas de cables de acero deberán engrasarse con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones. Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida: limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los retos de grasa vieja, utilizar el lubricante adecuado y engrasar el cable a fondo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.
- El agotamiento de una cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T es de: más del 10% de los mismos contados a los largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considera un cable agotado: por rotura de un cordón; cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón; cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance del 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados; cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como: puntos de picadura u oxidación; deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.); zonas aplanadas debido al desgaste; grietas; deslizamiento del cable respecto a los terminales; tuercas aflojadas; cuando presente más del 10% de hilos rotos.
- Las cadenas se desecharán cuando presenten fisuras, grietas, en los eslabones, o soldaduras.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad.
— Botas de seguridad.
— Guantes de protección.
— Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

HERRAMIENTAS MANUALES

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas al mismo nivel: *al tropezar con las herramientas, principalmente.*	3	5	15	III	3	1	3	I	80%
Caída de objetos en manipulación: *debido principalmente a herramientas.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Pisadas sobre objetos: debido principalmente a pisadas sobre herramientas con elementos cortantes, punzantes.	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a herramientas con elementos cortantes, punzantes, abrasivos, por despido de la propia herramienta o del material con el que se está trabajando.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Proyección de fragmentos o partículas: *por despido de la propia herramienta o del material con el que se está trabajando, principalmente.*	3	5	15	III	1	1	1	I	93%
Sobreesfuerzos: *debido principalmente a gestos violentos, repetitivos.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
- Uso correcto de las herramientas.
- Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- No trabajar con herramientas estropeadas.
- Utilizar los elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- Las herramientas serán recogidas por cada uno de los operarios debiendo retornarlas a su lugar de almacenamiento cuando finalice los trabajos con la misma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Periódicamente se deben inspeccionar las herramientas y las que se encuentren deterioradas retirarlas.
- Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos, sean punzantes, cortantes o no.
- Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Alicates

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.
- Tornillo o pasador en buen estado.
- Herramienta sin grasa o aceites.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

Cinceles

- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- Siempre que sea posible utilizar herramientas soporte.
- Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas pueden alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.
- Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60º para el afilado y rectificado siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilizaciones más habituales el de 70º.
- Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y corazón.

Cuchillos – navajas

- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- Hoja sin defectos, bien afilada y punta redondeada.
- Utilizar el cuchillo de forma que el recorrido de corte se realice en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- No dejar los cuchillos debajo de cartones, trapos, etc., o entre otras herramientas en cajones o cajas de trabajo.
- Extremar las precauciones al cortar objetos en pedazos cada vez más pequeños.
- No deben utilizarse como abrelatas, destornilladores, etc.
- Los cuchillos deben limpiarse manteniendo el filo de corte girado hacia fuera de la mano que lo limpia.
- Uso del cuchillo adecuado en función del tipo de corte a realizar.
- Guardar los cuchillos simultáneamente.

Destornilladores

- Mango en buen estado con superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

Escoplos y punzones

- El punzón debe ser recto y sin cabeza de hongo.
- Utilizarlos sólo para marcar superficies de metal de otros metales más blandos que la punta del punzón, alinear agujeros en diferentes zonas de un material.
- Golpear fuerte, secamente, en buena dirección y uniformemente.
- No utilizar si la punta está deformada.
- Deben sujetarse formando ángulo recto con la superficie para evitar que se resbalen.

Limas

- Mantener el mango y la espiga en buen estado.
- Mango afianzado firmemente a la cola de la lima.
- Funcionamiento correcto de la virola.
- Limpiar con cepillo de alambre y mantener sin grasa.
- Selección de la lima según la clase de material, grado de acabado (fino o basto).
- No utilizar limas sin su mango liso o con grietas.
- No utilizar la lima para golpear o como palanca o cincel.
- La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
- Evitar rozar una lima contra otra.
- No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

Llaves

- Quijadas y mecanismos en perfecto estado.
- Dentado de las quijadas en buen estado.
- Cremallera y tornillo de ajuste deslizando correctamente.
- No desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Las llaves deterioradas no se reparan, se reponen.
- Evitar la exposición a calor excesivo.
- Efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujándolo.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Utilizar la llave en forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No debe sobrecargarse la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear con un martillo.
- Es más seguro utilizar una llave más pesada o de estrías.
- Para tuerca o pernos difíciles de aflojar utilizar llaves de tubo de gran resistencia.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No utilizar las llaves para golpear.

Martillos y mazos

- Cabezas sin rebabas.
- Mangos de madera de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.
- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Sujetar el mango por el extremo.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas como palanca.

Picos

- Mantener afiladas sus puntas y mango sin astillas.
- Mango acorde al peso y longitud del pico.
- Hoja bien adosada.
- No utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

Sierras

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Mangos bien fijados y en perfecto estado.
- Hoja tensada (no excesivamente).
- Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar.
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes: hierro fundido, acero blando y latón, 14 dientes cada 25 cm; acero estructural y para herramientas, 18 dientes cada 25 cm; tubos de bronce o hierro, conductores metálicos, 24 dientes cada 25 cm; chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas, 32 dientes cada 25 cm.
- Utilizar hojas de aleación endurecido del tipo alta velocidad para materiales duros y especiales con el siguiente número de dientes: aceros duros y templados, 14 dientes cada 25 cm; aceros especiales y aleados, 24 dientes cada 25 cm; aceros rápidos e inoxidables, 32 dientes cada 25 cm.
- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Cuando el material a cortar sea muy duro, antes de iniciar se recomienda hacer una ranura con una lima para guiar el corte y evitar así movimientos indeseados al iniciar el corte.
- Serrar tubos o barras girando la pieza.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tijeras

- Las tijeras de cortar chapa tendrán unos topes de protección de los dedos.
- Engrasar el tornillo de giro periódicamente.
- Mantener la tuerca bien atrapada.
- Utilizar sólo la fuerza manual para cortar absteniéndose de utilizar los pies para obtener fuerza suplementaria.
- Realizar los corte en dirección contraria al cuerpo.
- Utilizar tijeras sólo para cortar metales blandos.
- Las tijeras deben ser lo suficientemente resistentes como para que el operario sólo necesite una mano y pueda emplear la otra para separar los bordes del material cortado. El material debe estar bien sujeto antes de efectuar el último corte, para evitar que los borde cortado no presionen contra las manos.
- No utilizar tijeras con las hojas melladas.
- No utilizar las tijeras como martillo o destornillador.
- Si se es diestro se debe cortar de forma que la parte cortada desechable quede a la derecha de las tijeras y la inversa si se es zurdo.
- Si las tijeras disponen de sistema de bloqueo, accionarlo cuando no se utilicen.
- Utilizar vainas de material duro para el transporte.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

PUNTALES

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *durante la instalación de los puntales, principalmente.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *de los propios puntales por estar mal apoyados, cargas excesivas, principalmente.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Caída de objetos en manipulación: *puntales,...*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Caída de objetos desprendidos: *debido principalmente a distintos materiales durante el montaje o desmontaje de los puntales.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *durante el transporte de los puntales en posición horizontal, principalmente.*	5	3	15	III	1	3	3	I	80%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *dedos o manos en los movimientos de extensión y retracción, principalmente.*	3	7	21	III	1	5	5	II	76%
Sobreesfuerzos: *debido principalmente a posturas forzadas durante el montaje o desmontaje, por sobrecarga durante el transporte manual.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Los puntales deberán acopiarse ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura, con la salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inferior.
- Se evitarán amontonamientos irregulares.
- Los puntales tendrán en sus extremos placas de apoyo y clavazón.
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (sin óxido, deformaciones, abolladuras, torcimientos, etc.).
- No se apoyarán directamente puntales sobre superficies inestables o poco resistentes, colocando tablones de reparto.
- Las hileras de puntales se dispondrán clavadas sobre durmientes de madera, nivelados y aplomados en la dirección en la que deban trabajar.
- Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Los puntales se arriostrarán horizontalmente, en caso de que sea necesario su uso en su máxima extensión, utilizando para ello las piezas abrazaderas o elementos auxiliares correspondientes.
- Se prohibirá la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tornillos sin fin se limpiarán y engrasarán periódicamente.
- Se inspeccionará el estado de los puntales instalados, comprobando que no se han aflojado, que no han sido golpeados produciendo deformaciones, que se encuentran clavados, que no han sido retirados en parte, etc.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Cinturón o arnés de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MAQUINARIA GENERAL

DOCUMENTACIÓN EXIGIBLE A LA MAQUINARIA

Las máquinas comercializadas o puestas en servicio a partir del 1 de Enero de 1995, que es la fecha de aplicación del **R.D. 1435/1992 del 27 de Noviembre "relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas"**, (modificado por el R.D. 56 /1995 del 20 de Enero), deben de reunir los siguientes requisitos:

- Irán provistas del marcado CE.
- Deberán disponer de la declaración CE de conformidad, redactada en castellano, y en la que se incluirá, el nombre y dirección del fabricante o del representante legalmente establecido en la Comunidad, descripción de la máquina y todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina.
- Deberán de ir provistas del manual de instrucciones redactado en castellano, en el que se indique la puesta en servicio, a utilización, el mantenimiento, etc.

La maquinaria existente con anterioridad al 27 de Agosto de 1997, fecha de entrada en vigor del R.D. 1215/1997 por el que " se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo", deben de reunir los siguientes requisitos:

- Si fueron adquiridas con posterioridad al 1 de Enero de 1995, el propietario esta obligado a garantizar, a través de un mantenimiento adecuado, que las prestaciones en materia de seguridad se conserven a lo largo de la vida de la misma.
- Si fueron adquiridas con anterioridad al 1 de Enero de 1995, con carácter general, no irán con el marcado CE, ni acompañadas de la declaración CE de conformidad ni del manual del fabricante. Estas máquinas deberán de estar adecuadas a las exigencias de seguridad estipuladas en el R.D. 1215/1997 mediante la acreditación por parte de una entidad o persona competente.

Independientemente de estos requisitos, se tendrá en cuenta, en su caso, la legislación específica para cada máquina.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES PARA VEHÍCULOS

Organización y condiciones de trabajo

- La maquinaria deberá de contar con los permisos de circulación necesarios, siempre que esté matriculada, libro de instrucciones del fabricante y libro de mantenimiento, cuando proceda.
- Se prohibirá la circulación fuera de la obra a toda la maquinaria que carezca de matrícula y de rotativo luminoso.
- Cualquier operario que vaya a usar la máquina deberá de leer antes las instrucciones proporcionadas por el fabricante, para conocer el manejo y los riesgos a los que se está expuesto durante la manipulación.
- Está terminantemente prohibido el transporte de personas fuera de la cabina o en el interior si no hay un sitio dispuesto para ello.
- La maquinaria estará dotada de luces marcha atrás, servofrenos, frenos de mano, avisador acústico de marcha atrás, retrovisores, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y de extintor.
- Se utilizarán los neumáticos con la presión recomendada por el fabricante.
- Se prohibirá la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde este operando las máquinas.
- Las subidas y bajadas de la cabina, se efectuarán frontalmente a esta, utilizando para ello los peldaños y asideros.
- La circulación por el interior de la obra, se realizará por los caminos establecidos, evitando superar pendientes del 20 % y a velocidad moderada.
- Se evitarán blandones y barrizales en los caminos de circulación de la obra.
- Disminuir la velocidad de marcha en los cruces y en los lugares donde la visibilidad no sea perfecta debido a cualquier obstáculo. Debe detenerse en aquellas esquinas o curvas sin visibilidad, avanzar únicamente cuando se compruebe que el camino está despejado, no sin antes haber avisado de su presencia con toque de bocina o procedimiento similar.
- El conductor de la máquina, deberá de respetar las señales internas de la obra, y deberá de utilizar el casco de seguridad cuando abandone la cabina de la máquina.
- Se evitará el desplazamiento y estacionamiento de la máquina a una distancia inferior a 2 metros del borde de zanjas, pozos o cortes del terreno, no sujetos mediante muros. En saco de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá de entibar la zona afectada por el estacionamiento de la máquina, dotándose, además el lugar de un tope firme y fuerte para limitar el movimiento de la máquina.
- La máquina se colocará en el lugar más horizontal posible para garantizar su estabilidad, y en su caso se extenderán los estabilizadores antes de iniciar los trabajos. En terrenos blandos, se colocarán tablones o placas de reparto para situar los estabilizadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Se garantizará la visibilidad mediante la limpieza y conservación de lunas y retrovisores.
- Las operaciones de mantenimiento en el motor se realizarán por personal formado para realizar dichos trabajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAMIÓN BAÑERA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al subir y bajar de la cabina.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Choques y Golpes contra objetos móviles: *debido principalmente a golpes al bajar o subir la caja.*	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Choques y Golpes contra objetos inmóviles: *debido principalmente a golpes al bajar o subir la caja*	1	7	7	II	1	3	3	I	58%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente al movimiento de la caja.*	1	10	10	III	1	3	3	I	70%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a vuelco del camión*	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a las labores de mantenimiento.*	3	7	21	IV	1	3	3	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas.*	3	10	30	IV	1	5	5	II	83%
Atropellos o choques con o contra vehículos: debido principalmente a circulación por la obra.	1	7	7	II	1	3	3	I	58%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- Estará prohibido comenzar el desplazamiento mientras la caja permanezca elevada tras la descarga del material.
- Una vez llegado al tope de la caja, si se transportan materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante una lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Se deberá emplear una escalerilla dotada de ganchos de inmovilización para acceder a las cajas de los camiones.
- Antes de levantar la caja del camión, hay que cerciorarse de que el camión se encuentra estacionado en superficie horizontal y no existen líneas eléctricas aéreas en su radio de acción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- El conductor deberá de permanecer dentro de la cabina mientras se realiza la carga del camión.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al subir y bajar de la cabina.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de personas al mismo nivel: *debido principalmente al manejo de la manguera*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Choques y Golpes contra objetos inmóviles: debido principalmente a extensiones del brazo hidráulico.	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a la impulsión de la manguera.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente al hormigón.*	5	3	15	III	1	1	1	I	94%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a correas de transmisión.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a vuelco del camión*	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Sobreesfuerzos: *debido principalmente al manejo de la manguera.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a contacto con partes del motor.*	1	7	7	II	1	1	1	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atropellos *o choques con o contra vehículos: debido principalmente a circulación por la obra.*	1	7	7	II	1	3	3	I	58%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Habrá que tener muy presente la consistencia del hormigón a bombear, siendo esta la establecida por el fabricante en función del equipo de bombeo y las distancia a la que hay que bombear.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, se vigilará que el brazo de elevación de la manguera se utiliza exclusivamente para lo que fue diseñado, es decir para transportar hormigón en sus tuberías.
- Antes de proceder al bombeo, se comprobara que la tubería de transporte tiene todos sus acoplamientos y codos perfectamente estancos, y que las partes susceptibles de movimiento durante el bombeo, están perfectamente arriostradas a puntos fuertes.
- Antes de verter el hormigón en la tolva, se comprobará que está instalada la parrilla. Si la bomba está en marcha, no deberá tocarse nunca directamente con las manos, la tolva o el tubo oscilante. Si se deben efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se parará el motor y se purgará la presión del acumulador a través del grifo.
- Se controlará que la manguera de vertido, sea manejada por un mínimo de dos trabajadores, ya que la manguera de salida conserva la fuerza residual del bombeo, más la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido. Esta fuerza podría dominar al trabajador, por lo que la manguera de salida deberá manejarse por dos trabajadores.
- La salida de la “pelota de limpieza” del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Comprobar y cambiar, en su caso, cada aproximadamente 1000 m3 ya bombeados, los acoplamientos, juntas, codos y tuberías.
- Se comprobará, y se cambiará en su caso, cada aproximadamente 1000 m3 ya bombeados, los acoplamientos, juntas y codos.
- Después de hormigonar, se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión, y antes de hormigonar de nuevo se bombeará con hormigón pobre para lubricar las tuberías, comprobando que no existen trabajadores en la trayectoria de proyección.
- Se limpiarán los tapones de hormigón existentes, antes de proceder a desmontarla, comprobando que no existen trabajadores en la trayectoria de proyección.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad.
— Guantes de goma o P.V.C.
— Gafas de seguridad.
— Botas de seguridad.
— Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al subir y bajar de la cabina.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos en manipulación: *debido principalmente a la canaleta de vertido.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Choques y Golpes contra objetos móviles: *debido principalmente a las partes del camión.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a la canaleta de vertido.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente a salpicaduras de hormigón.*	5	3	15	III	1	1	1	I	94%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a la canaleta.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a vuelco del camión*	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a contacto con partes del motor.*	1	7	7	II	1	1	1	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atropellos o golpes con vehículos: *debido principalmente a la circulación por la obra.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Sujetar los tramos de canaleta por los asideros para evitar atrapamientos al colocarlos.
- Después de realizar el vertido, se deberá limpiar la cuba y la canaleta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIALES

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al subir y bajar de la cabina.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos en manipulación: *debido principalmente al manejo de la carga.*	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Choques y Golpes contra objetos móviles: *debido principalmente a golpes con elementos existentes en la obra.*	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Choques y Golpes contra objetos inmóviles:*debido principalmente golpes con elementos existentes en la obra.*	1	7	7	II	1	3	3	I	58%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a partes móviles del camión.*	1	10	10	III	1	3	3	I	70%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a vuelco del camión*	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a las labores de mantenimiento.*	3	7	21	IV	1	3	3	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas.*	3	10	30	IV	1	5	5	II	83%
Atropellos *o choques con o contra vehículos: debido principalmente a circulación por la obra.*	1	7	7	II	1	3	3	I	58%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización del trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez llegado al tope de la caja, si se transportan materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante una lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Se deberá emplear una escalerilla dotada de ganchos de inmovilización para acceder a las cajas de los camiones.
- Cuando el camión de transporte de materiales disponga de una pluma para carga y descarga, se comprobará el buen estado de los ganchos y elemento de elevación, y que se encuentran

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

desplegados los estabilizadores. El trabajador que manipule la pluma, deberá de tener visible en todo momento la carga.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

COMPRESOR

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a la carga y descarga.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Golpes y cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a operaciones de puesta en marcha y paro.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Golpes y cortes por objetos o herramientas: debido principalmente a al movimiento de las mangueras.	3	5	15	III	3	1	3	3	80%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a elementos móviles*	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a su ubicación.*	1	10	10	III	1	3	3	I	70%
Exposición a contactos térmicos*: debido principalmente a contacto con partes calientes.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Exposición a agentes físicos: l ruido.	3	3	9	III	1	1	1	I	89%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- La operación de carga y descarga y colocación del compresor, se realizará mediante un eslingado a 4 puntos del compresor, garantizando así la seguridad de la carga.
- Las carcasas protectoras estarán siempre cerradas, para evitar posibles atrapamientos y reducir también la emisión de ruido al ambiente.
- El compresor, se colocará lo más lejano posible al puesto de trabajo, para evitar las molestias producidas por el ruido generado.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible del compresor se realizarán con el motor parado.
- Se vigilará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados para que sean subsanados.
- No se utilizará el chorro de aire comprimido para la limpieza del cuerpo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Se deberán de controlar la situación de las mangueras antes de poner el compresor en funcionamiento.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Protectores auditivos. — Guantes de protección. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

GRUA AUTOTRANSPORTADA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al subir y bajar de la cabina.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a operaciones de carga y descarga.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Choques y Golpes contra objetos inmóviles: *debido principalmente a la extensión del brazo hidráulico.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a correas de transmisión.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a mala estabilidad*	3	10	30	IV	1	10	10	III	67%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a contacto con partes del motor.*	1	7	7	II	1	1	1	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a contacto con líneas eléctricas aéreas.*	3	10	30	IV	1	10	10	III	67%
Atropellos o golpes con vehículos: *debido principalmente a circulación por obra.*	3	10	30	IV	1	10	10	III	67%
Exposición a agentes físicos: *ruido*	3	7	21	IV	1	3	3	I	86%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones del trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- Los ganchos de la grúa estarán provistos de pestillo de seguridad.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de realizar las maniobras. En terrenos blandos, se colocarán tablones o placas de reparto para situar los estabilizadores.
- Se guardarán las distancias de seguridad (3 m) en la circulación junto a bordes de vaciados, zanjas y taludes.
- Antes de iniciar cualquier desplazamiento de la máquina, se comprobará que el brazo de la grúa está totalmente inmovilizado y en posición de desplazamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Todas las personas ajenas, deberán de permanecer fuera del radio de acción de la grúa.
- La persona que maneje la grúa deberá de tener la carga siempre a la vista, si esto no fuera posible las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Esta prohibido superar la carga máxima admisible de la grúa y la extensión máxima del brazo en función de la carga.
- La zona de maniobra del brazo estará libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso de personal durante las maniobras.
- Siempre que sea posible las cargas suspendidas se manejarán mediante cuerdas o cabos para la correcta colocación y guiado de la carga.
- Se levantará una sola carga cada vez.
- Esta prohibido que cualquier persona se suba a la carga.
- No se abandonará nunca la máquina, con la carga suspendida.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Protectores auditivos. — Guantes de protección. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

HORMIGONERA ELÉCTRICA O DE GASÓLEO

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Choques y golpes por objetos o herramientas: *debido principalmente a partes móviles.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a partes correa y piñón de distribución.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Sobreesfuerzos: *debido principalmente a operaciones de traslado.*	5	5	25	IV	1	1	1	I	96%
Exposición a contactos eléctricos: *debidos principalmente a contactos con elementos en tensión.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a sustancias nocivas: *debido principalmente a salpicaduras de pasta.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a agentes físicos: *ruido*	5	3	15	III	1	3	3	I	80%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- El punto de contacto entre el piñón y la correa de distribución estará protegida mediante un resguardo.
- La zona de ubicación del motor y la correa estará protegida mediante un resguardo.
- No estará permitido el uso de la hormigonera con la carcasa del motor y transmisión abierta.
- Estará prohibido introducir el extremo de la pala en el interior de la boca de la cuba.
- Estarán dotadas de un pestillo de bloqueo del bombo, para evitar movimientos no deseados.
- Las operaciones de limpieza del interior de la cuba se realizarán con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica, en caso de ser alimentada eléctricamente.
- En caso de trabajo continuado cerca de la hormigonera, el trabajador deberá utilizar cascos de protección auditiva.
- Los mandos eléctricos de accionamiento, en su caso, deberán ser estancos.
- El traslado manual lo ejecutarán los trabajadores necesarios para evitar sobreesfuerzos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Cascos de protección auditiva. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave -dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de objetos en manipulación: *debido principalmente su utilización.*	5	7	35	IV	3	3	9	II	74%
Golpes y Cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a herramientas cortantes, punzantes, abrasivas.*	5	7	35	IV	3	1	3	I	91%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente a trabajos de corte.*	5	5	25	IV	3	1	3	I	88%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a contacto con partes calientes.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: *debidos principalmente a falta de doble aislamiento.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a agentes físicos: *ruido*	5	3	15	III	1	3	3	I	80%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Las máquinas - herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Las máquinas - herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Gafas de seguridad antiproyecciones. — Protectores auditivos. — Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico o específico. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MARTILLO ELÉCTRICO

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de objetos en manipulación: *debido principalmente a caída del martillo.*	5	7	35	IV	1	7	7	II	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente golpes con el martillo.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente a fragmentos del material manipulado.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Exposición a Sobreesfuerzos: *debido principalmente al mal uso del martillo.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: *debidos principalmente a cables de conexión.*	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Exposición a sustancias nocivas: *debidos principalmente al polvo desprendido del material manipulado.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Exposición a agentes físicos, ruido: *debidos principalmente al ruido generado durante la utilización.*	7	3	21	III	1	3	3	I	86%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Previamente a la realización de los trabajos, se conocerá los trazados de las conducciones enterradas, y se solicitará el corte de suministro a la compañía correspondiente.
- El martillo se agarrará fuertemente y se mantendrá a una altura entre cintura y pecho.
- No se deberá de apoyar el cuerpo sobre el martillo.
- Se utilizarán los equipos de protección individual durante el manejo del martillo eléctrico.
- Se revisarán visualmente los cables de alimentación, sustituyéndolos si estos se encontrarán en mal estado.
- El picado de elementos o paramentos, se realizará humedeciéndolos previamente, para disminuir la emisión de polvo desprendido de la realización de los trabajos.
- Una vez acabado el trabajo, se desconectará el cable de conexión a corriente.
- No se dejará el martillo hincado sobre el suelo, pared o roca.
- Se vigilará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados para que sean subsanados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad.
— Botas de seguridad.
— Guantes de protección.
— Cascos de protección auditiva.
— Cinturón o arnés de seguridad (para trabajos puntuales).
— Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

PALA CARGADORA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al ascenso y descenso de la cabina.*	3	3	9	II	1	1	1	1	89%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a derrumbe de tierras.*	3	10	30	III	1	5	5	II	83%
Choques y golpes contra objetos móviles: *debido principalmente a partes móviles, como pueda ser el cazo.*	3	5	15	III	1	3	I	3	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a las partes móviles.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atrapamiento por vuelco de maquinaria: *debido principalmente a trabajos en terrenos inestables o al borde de taludes.*	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a labores de mantenimiento.*	1	5	5	II	1	1	1	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a contactos con líneas aéreas o subterráneas.*	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Incendio: *debido principalmente a afección de conductos de gas enterrados.*	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Atropellos o choques con o contra vehículos: *debido principalmente a la circulación por la obra.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Exposición a agentes físicos: ruido.	3	3	9	II	1	1	1	I	89%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- No se utilizará bajo ningún concepto para transportar personas.
- Estará prohibido el utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.
- No se deberá de colocar la cuchara por encima de la cabina del camión.
- No se abandonarán la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Cuando se transporte la pala con tierra o escombro se hará con la pala en posición lo más baja posible para aumentar la estabilidad.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la pala quedará apoyada en el suelo sobre la máquina,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

Equipos de protección individual
– Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina). – Protección auditiva. – Calzado de seguridad. – Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

RETROEXCAVADORA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al ascender o descender de la cabina.*	3	3	9	II	1	1	1	1	89%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: *debido principalmente a derrumbe de tierras.*	3	10	30	IV	1	5	5	II	83%
Choques y golpes contra objetos móviles: *debido principalmente a partes móviles, como el brazo de la máquina.*	3	5	15	III	1	3	I	3	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a las partes móviles.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atrapamiento por o entre objetos: *debido principalmente a partes móviles de la máquina.*	3	7	21	IV	1	5	5	II	76%
Atrapamiento por vuelco de maquinaria: *debido principalmente a trabajos en terrenos inestables o al borde de taludes.*	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a labores de mantenimiento.*	1	5	5	II	1	1	1	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a contactos con líneas aéreas o subterráneas.*	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Incendio: *debido principalmente a afección de conductos de gas enterrados.*	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Atropellos o choques con o contra vehículos: *debido principalmente a la circulación por la obra.*	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Exposición a agentes físicos: ruido.	3	3	9	II	1	1	1	I	89%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- No se utilizará bajo ningún concepto para transportar personas.
- Estará prohibido el utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.
- Para trabajos en ladera, se dispondrá el brazo de modo que esté siempre en la parte superior, para aumentar la estabilidad de la máquina.
- Ninguna persona se colocará dentro del radio de acción de la máquina, señalizándolo convenientemente.
- No se abandonarán las máquinas con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Durante los desplazamientos de la máquina, el cazo permanecerá plegado.
- Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, el cazo quedará apoyada en el suelo.

Equipos de protección individual
– Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina). – Protección auditiva. – Calzado de seguridad. – Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

RODILLO COMPACTADOR

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas a distinto nivel: *debido principalmente al subir o bajar de la cabina.*	3	3	9	II	1	1	I	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a partes de la máquina.*	5	5	25	IV	3	3	9	II	64%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a giros del rodillo.*	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a vuelco del rodillo*	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a contacto con partes del motor.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Atropellos o golpes con vehículos: *debido principalmente a circulación por la obra a velocidad inadecuada.*	3	7	21	III	1	7	7	II	67%
Exposición a agentes físicos, ruido: *debido principalmente al manejo continuado a del máquina*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a agentes físicos, vibraciones: *debido principalmente al manejo continuado a del máquina*	3	3	9	III	1	3	3	I	67%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se tendrán en cuenta las medidas preventivas especificadas para vehículos.
- No acceder a la máquina encaramándose por los rodillos.

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Protectores auditivos. — Guantes de seguridad (para labores de mantenimiento). — Gafas de seguridad (para labores de mantenimiento). — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

RODILLO COMPACTADOR MANUAL

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de personas al mismo nivel: *debido principalmente a tropiezo con materiales.*	3	3	9	II	1	1	I	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a partes de la máquina.*	5	5	25	IV	3	3	9	II	64%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: *debido principalmente a giros del rodillo.*	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: *debido principalmente a vuelco del rodillo*	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Sobreesfuerzos: debido principalmente a *movimientos bruscos.*	3	3	9	II	1	3	3	I	66%
Exposición a contactos térmicos: *debido principalmente a contacto con partes del motor.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Exposición a contactos eléctricos: *debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a agentes físicos, ruido: *debido principalmente al manejo continuado a del máquina*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a agentes físicos, vibraciones: *debido principalmente al manejo continuado a del máquina*	3	3	9	III	1	3	3	I	67%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Es conveniente la delimitación de la zona de compactación mediante una correcta señalización de la zona de trabajo.
- Los desplazamientos de la máquina serán frontales, avanzando o retrocediendo, pero nunca lateralmente.
- Se prohíbe puentear el dispositivo hombre muerto, para evitar el avance descontrolado de la máquina.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Protectores auditivos. — Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

SIERRA CIRCULAR DE MESA

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente cortes con la sierra.*	5	7	35	IV	3	3	9	II	74%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente a la proyección del material cortado.*	5	7	35	IV	3	3	9	II	74%
Exposición a contactos eléctricos*: debido principalmente por falta de conexión a tierra del cable de conexión.*	3	7	21	III	1	1	1	1	95%
Exposición a sustancias nocivas: debido principalmente a polvo generado.	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a agentes físicos: *ruido*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

Contacto con la parte del disco que no trabaja

- Es obligatorio la instalación de una carcasa de cubrición del disco rígida y resistente.
- La parte del disco situada bajo la mesa estará encerrada de tal forma que sea absolutamente inaccesible. Dispondrá de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

Contacto con la parte del disco que trabaja

- Los comportamientos inseguros que propician normalmente este hecho son:
- El operario toca el disco con las manos al finalizar el paso de la pieza.
- El operario intenta retirar con las manos los recortes y virutas depositados junto al disco o el depositado en el carenado.
- Mecanización de piezas de excesivas dimensiones, lo que da lugar a basculamientos que inesperadamente producen el contacto con las manos del disco en movimiento.
- El operario resbala debido a restos de material existentes en las proximidades de la máquina y se apoya involuntariamente sobre el disco.
- Puesta en marcha involuntaria por el operario que maneja la máquina u otro ajeno a la maniobra.
- Las medidas preventivas adecuadas a este riesgo son:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Utilización de un empujador de la pieza a cortar al final del aserrado.
- Proteger la parte de disco que trabaja de forma que únicamente quede libre la parte necesaria para el aserrado.
- Colocación de cubierta protectora en la parte superior del disco de manera que descienda automáticamente, dejando una parte curva libre para el paso de la madera. Esta medida evita igualmente el riesgo de proyección de partículas.
- La carcasa superior debe reunir las siguientes condiciones:
- Debe ser regulable automáticamente. El movimiento de la protección será acorde con el avance de la pieza.
- Cubrirá, en todo momento, el mayor arco posible del disco.
- Una vez finalizado el aserrado, el protector volverá a cubrir la parte de disco que se había descubierto.
- Su montaje impedirá que sea retirada o manipulada por el operario.
- Una vez montada, ninguna de sus partes se pondrá en contacto con el disco en cualquier circunstancia.
- Debe permitir la visión del corte o disponer de un indicador.
- No debe entorpecer al operario en su trabajo.

Golpes por proyección violenta de partes aserradas o rotura de la sierra.

- La posibilidad de accidente por proyección violenta de la parte de la pieza se incrementa por los siguientes motivos:
- Utilización de maderas húmedas o blandas y fibrosas.
- Aprisionamiento del disco por la madera y posterior levantamiento y proyección de la pieza por el mismo.
- Atascamiento de la pieza entre el disco y la guía.
- Presión insuficiente de las manos del operario sobre la pieza.
- Existencia de nudos, piedras, clavos, etc, en la pieza.
- Disco con pérdida de fijo ó dentado inadecuado al tipo de madera.
- Depósito de resina sobre el disco.
- Maniobra que lleva la pieza a la parte superior del disco.
- Para impedir que el disco cortador se proyecte bruscamente sobre el operario, se deben evitar las siguientes circunstancias:
- Utilización del disco a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Disco desequilibrado o fijado incorrectamente al eje.
- Disco excesivamente desgastado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Abandono de herramientas junto al disco.
- Existencia de nudos, clavos, piedras.

Normas generales

- El uso de la máquina será exclusivo para trabajos asequibles a ella, no permitiéndose ejecutar trabajos que resultan más seguros hacerlos con herramientas.
- Se mantendrá la zona de trabajo limpia, organizando una limpieza periódica del material de desecho generado.
- No se limpiará los restos del elemento de corte, situados sobre la mesa, con la sierra en funcionamiento.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Se controlará el estado de los dientes del disco. Las hojas estarán convenientemente afiladas y revisadas. Los discos con figuras, falta de dientes, etc., serán sustituidos inmediatamente.
- Los dientes de la sierra serán adecuados al tipo de madera: dentado recto para maderas secas y duras; dentados inclinados para maderas tiernas.
- La alimentación eléctrica se realizará con conducciones estancas, al igual que las clavijas y a través del cuadro eléctrico de distribución. Se dispondrá de un dispositivo que impida la puesta en marcha de la máquina cuando la corriente vuelva tras un corte de suministro eléctrico.
- La máquina se instalará en una superficie horizontal.
- Se situará en lugares alejados de zonas con riesgo de caída en altura, encharcamientos, batido de cargas, en una zona libre de circulación, de manera que no existan interferencias con otros trabajos.
- No se cortará madera con clavos y nudos sin haberlos quitado previamente.
- Se manejará por personal autorizado.
- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Se desconectará la máquina de la fuente de energía y se asegurará de que nadie puede conectarla.
- Se utilizará el empujador cuando se tengan que cortar piezas de reducido tamaño evitando así accidentes, ya que de esta forma no se acercarán las manos al disco. Si no se dispone de empujador el trabajador empujará con la ayuda de un tablón.
- Estará prohibido el corte, con el resguardo de protección del disco levantado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Se organizará una limpieza periódica del material de desecho generado.
- Independientemente de la protección diferencial, que existirá en la propia instalación, se le dotará con un dispositivo de marcha-paro, tal que si por cualquier motivo se interrumpe el fluido eléctrico a la sierra, sea necesaria una acción de rearme para que el disco inicie nuevamente el movimiento de giro.
- No se limpiará los restos del elemento de corte, situados sobre la mesa, con la sierra en funcionamiento.
- Estará prohibido el corte, con el resguardo de protección del disco levantado.

Equipos de protección individual
– Casco de seguridad. – Guantes de seguridad. – Gafas de protección contra impactos. – Mascarilla antipolvo. – Protección auditiva. – Calzado de seguridad. – Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

VIBRADOR ELÉCTRICO

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		Probabilidad	Gravedad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Caída de objetos manipulados: *debido principalmente a la caída del propio vibrador.*	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Golpes y cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a golpes con la manguera.*	5	3	15	III	1	3	3	I	80%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente al realizar el vibrado.*	5	5	25	IV	3	1	3	I	88%
Exposición a contactos eléctricos*: debido principalmente por falta de conexión a tierra de la manguera y conexiones estancas.*	5	7	35	IV	1	5	5	II	86%
Exposición a vibraciones: *debido principalmente al uso continuado de la máquina.*	5	3	15	III	3	1	3	I	80%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- El motor de la máquina, se situará en un lugar estable.
- Se vigilará el correcto estado del conductor de alimentación del vibrador, sustituyéndolo en cuanto presente síntomas de mal estado.
- No se deberá de dejar nunca el vibrador conectado.
- El uso de la máquina, no deberá de hacerse por medio del mismo operario durante periodos largos de tiempo.
- Las conexiones eléctricas serán realizadas mediante conductores estancos.

Equipos de protección individual
– Casco de seguridad. – Botas de protección. – Guantes de seguridad. – Gafas antiproyecciones. – Ropa de trabajo adecuada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

EQUIPO DE PERFORACIÓN

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

PELIGRO IDENTIFICADO	ANÁLISIS DEL RIESGO				ANÁLISIS DEL RIESGO RESIDUAL*				% EFICACIA
	Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		Proba-bilidad	Grave-dad	Nivel de riesgo		(Ri-Rf / Ri) x100
Golpes / cortes por objetos o herramientas: *debido principalmente a labores de mantenimiento, rotura de puntero o barrena.*	5	5	25	IV	3	3	9	II	64%
Proyección de fragmentos o partículas: *debido principalmente a fragmentos del material manipulado.*	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Exposición a agentes físicos, ruido: *debido principalmente al manejo continuado de la máquina.*	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a agentes físicos, vibraciones: *debido principalmente al manejo continuado de la máquina.*	3	3	9	III	1	3	3	I	67%

*** TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS**

MEDIDAS PREVENTIVAS

Organización y condiciones de trabajo

- Se inspeccionará el lugar de trabajo y el comportamiento del terreno antes del inicio de los trabajos.
- Previamente a la realización de los trabajos, se conocerá los trazados de las conducciones enterradas, y se solicitará el corte de suministro a la compañía correspondiente.
- Se cuidará, mantendrá e inspeccionará el buen estado de la barrena, taladro o cabeza de perforación.
- Los trabajadores encargados del equipo deberán protegerse del ruido y de las posibles proyecciones de material durante los trabajos de perforación.
- Se debe balizar el tajo de perforación permaneciendo en él el personal mínimo indispensable para la ejecución de la perforación.
- No se dejará el equipo hincado en el terreno.
- Se revisará antes de utilizar el equipo. Si éste está deteriorado, se cambiará por otro en buen estado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad.
— Protectores auditivos.
— Guantes de seguridad (para labores de mantenimiento).
— Gafas de seguridad.
— Ropa de trabajo adecuada.

1.5. SERVICIO DE PREVENCIÓN

El empresario deberá nombrar un Servicio de Prevención dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que determina en su Párrafo 1 como obligación del empresario la designación de uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concretar dicho Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado tres del citado artículo 30 de dicha Ley.

Las funciones serán las indicadas en el artículo 30, 31 y 32:

1 El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
2 La evaluación de los factores de los Planes y programas de actuación preventiva.
3 La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de dicha Ley.
4 La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
5 La información y formación de los trabajadores.
6 La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
7 La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Será persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia y en su defecto, el trabajador más preparado, a juicio de la Dirección Técnica de la obra, en estas cuestiones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.5.1. Servicio técnico de prevención

El Contratista deberá disponer de asesoramiento Técnico en Seguridad y Salud, así como de medios y programas de vigilancia y control en la materia, siendo éste un Servicio de Prevención Propio o Ajeno.

1.5.2. Delegado de prevención

La designación del Delegado de Prevención se efectuará de acuerdo con el Art. 35 y Disposición Adicional 4ª de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

1.5.3. Vigilante de prevención

Cada empresa interviniente en las obras, designará a un trabajador, conforme al Art. 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, de acuerdo con las funciones en la misma establecidas.

1.5.4. Comité de seguridad y salud

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando el número de trabajadores sea superior a 50, de acuerdo a la Ley 31/95, o en su caso lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial, reuniéndose al menos trimestralmente.

Las obligaciones y normas de actuación del Comité son las que se señalan en la Ley 31/95 en sus Artículos 38 y 39, o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

Estará formado por el Delegado de Prevención de una parte, y por el representante del Empresario. En las reuniones deberán participar con voz pero sin voto los Delegados sindicales y los Responsables Técnicos de Prevención de la empresa constructora.

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en la Ley 31/95 en su artículo 38 y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en las siguientes:

1 Reunión obligatoria; al menos una vez cada tres meses.
2 Se encargará del control y vigilancia de las Normas de Seguridad e Higiene estipuladas con arreglo al presente Plan.
3 Dispondrá de los medios y la formación en materia preventiva para el ejercicio de sus funciones
4 Caso de producirse un accidente en la obra; estudiará sus causas notificándolo a la Empresa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Respecto al Delegado de Prevención se establece lo siguiente:

1 Será el miembro del Comité de Seguridad que, si es delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra.
2 Informará al Comité de las anomalías observadas; y será la persona encargada de hacer cumplir la Normativa de Seguridad estipulada en las obras siempre y cuando cuente con facultades apropiadas.
3 Dispondrá de los medios y de la formación en materia preventiva para el ejercicio de sus funciones y le será de aplicación lo dispuesto en el apartado 2º del Artº 65 del Estatuto de los Trabajadores.

1.5.5. Servicios sanitarios comunes

- Abastecimiento de agua: La empresa facilitará a su personal, en los lugares de trabajo, agua potable.

- Saneamiento: La empresa facilitará un adecuado sistema de evacuación de aguas residuales producidas en la obra.

- Alumbrado: La empresa facilitará una instalación de alumbrado suficiente para garantizar la iluminación de las casetas provisionales, además de las zonas de trabajo, en caso de trabajar sin luz natural.

1.5.6. Instalaciones de higiene provisionales

Vestuarios y aseos:

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal. La superficie de los vestuarios será de 2 m^2 por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,3 m.

Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera, individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra se quedará en la oficina para casos de emergencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

A estos locales estarán acopladas las salas de aseos que dispondrán de las siguientes dotaciones:

Grifos:

El número de grifos será, por lo menos, de uno para cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

Retretes:

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas de 1 x 1,20 x 2,3 m. de altura. Habrá una percha por cabina.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente con aguas fuertes o similares.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

Duchas:

El número de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores y será de agua fría y caliente. Existirá una percha por cabina.

Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán perfectamente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

Botiquines:

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa.

Cada botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco de agua oxigenada.
- 1 Frasco de alcohol de 96º.
- 1 Frasco de tintura de iodo.
- 1 Frasco de mercurocromo.
- 1 Frasco de amoniaco.
- 1 Caja de gasa estéril.
- 1 Caja de algodón.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- Vendas.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa se guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónico cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.

Dotaciones mínimas:

Teniendo en cuenta el número de trabajadores de la obra, las dotaciones mínimas serán las siguientes:

- Vestuarios y aseos: 2.00 m², por cada trabajador.
- Nº de taquillas: 1 por trabajador.
- Nº de duchas: 1 por cada 10 trabajadores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Nº de retretes: 1 por cada 25 trabajadores.
- Nº de grifos: 1 por cada 10 trabajadores.

Las casetas serán de módulos prefabricados, instaladas en el exterior a cota 0,00. Se acondicionará el firme y se vallará. En la parte exterior al vallado de la parcela se realizará al parking de coches del personal.

1.5.7. Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado.

1.5.8. Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo que será repetido en el período máximo de un año, si el Servicio Médico no indica un menor tiempo. Este reconocimiento se podrá llevar a cabo siempre que el trabajador preste su consentimiento, según el artículo 22 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales. En él se hará constar la aptitud para el desarrollo del trabajo que va a realizar.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio, la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Para este tipo de obra, y en general para todos los trabajadores expuestos a los riesgos referidos en este Estudio, es imprescindible el reconocimiento médico, para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo, para los demás o para otras personas relacionadas con la empresa.

Se realizarán reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

Los reconocimientos para los trabajadores de la empresa, se realizarán por personal sanitario. Referentes al personal de la Subcontrata que desarrolle sus trabajos en la obra, también cumplirán con la entrega de los reconocimientos médicos a la empresa contratista, como empresa solidaria y principal.

Igualmente todo el personal se someterá a las campañas de vacunación que fijen los Servicios Médicos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1.5.9. Enfermedades profesionales

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Los médicos de empresa ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, de acuerdo con sus competencias, en los términos que consideren adecuados, tanto en las decisiones de utilización de medios preventivos como sobre la observación médica del os trabajadores.

Las causas de riesgos posibles son: ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este Estudio, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

1.5.10. Primeros auxilios

1.5.10.1. Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud los siguientes principios de socorro:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

1 El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2 En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3 En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4 El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5 El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.

6 El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

7 El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

1.5.10.2. Botiquín instalado en obra

Se dispondrá de un botiquín conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón, vendas, esparadrapos, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia, torniquete, bolas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, agujas inyectables desechables y termómetro clínico.

Se revisará al menos mensualmente y se repondrá inmediatamente lo utilizado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se dispondrán botiquines de mano, conteniendo el material que disponga el Servicio Médico en los distintos tajos.

1.5.10.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se detallan a continuación, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia, y se incluirán en su Plan de Seguridad y Salud:

Accidentes de tipo leve:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales:

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

1.5.10.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una lista de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

1.5.11. Formación e información al trabajador

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 19 de la ley de prevención de riesgos laborales.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de la obra, haciendo una exposición de los métodos de trabajo, los riesgos que pueden entrañar y las medidas de seguridad que se deberán emplear. Se fijará con el Comité de Seguridad la necesidad y frecuencia de estas enseñanzas.

Antes del comienzo de cada capítulo se le entregará una copia del apartado de este Plan de Seguridad referido a su tajo a cada subcontratista, quedando éste en el compromiso de informar a todo su personal de los riesgos, normas preventivas y protecciones personales a tener en cuenta. Otra copia de cada fase de obra se colocará en el “Cartel de seguridad”, de la obra, a la vista de todos los operarios. En éste se indicarán las direcciones de Urgencias, Bomberos, Policía, I.N.S.H.T., Inspección Provisional, etc. Además del recorrido al Centro Hospitalario, y todas las actas de reunión del Comité de Seguridad, así como los distintos nombramientos, amonestaciones, etc.

Eligiendo al personal más cualificado se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista. Estos cursos serán independientes de los comités de Seguridad e Higiene que se celebren.

Se completará la formación con películas y charlas por actividades específicas.

El Jefe de Obra programará, junto con el Servicio Técnico de Seguridad y Servicios Médicos, los cursos que se deban impartir tanto en fechas como en duración.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Una vez fijadas las fechas, la Dirección de la Obra tomará las medidas oportunas para facilitar la asistencia de los trabajadores.

La formación se impartirá en horas de trabajo, estando previsto un tiempo para dicha formación en el presupuesto.

1.6. ORGANIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL PREVENTIVO

De acuerdo con la Ley 31/1995 “Prevención de Riesgos Laborales”, del R.D. 39/1997 “Reglamento de Servicios de Prevención”, y del R.D. 1627/1997 “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción”, todas las empresas de construcción están obligadas por ley a Planificar, Organizar y Controlar, a fin de ejecutar las actividades y medidas necesarias para evitar y disminuir los riesgos propios del trabajo a realizar.

El contrato de construcción puede establecer diversas fases para la ejecución de obra. Sin embargo, partiendo de la situación más normal, y es la realización de la obra por un constructor principal que asume la responsabilidad y la realiza sobre una continuidad de calendario, será éste el encargado de planificar, organizar y controlar la seguridad preventiva marcando las directrices generales, en el Plan de Seguridad y Salud a redactar.

1.6.1. Planificación preventiva

Partiendo de este hecho, y de acuerdo al plazo de ejecución, deberá hacerse la planificación preventiva a fin de prever en función de las unidades de obra a ejecutar, de su tiempo, ritmo, determinar que medios de protección colectiva individuales a utilizar, determinando su número y cantidad necesaria y momento de su instalación, con el fin de poder organizar y controlar la actuación preventiva.

Esta planificación se realizará, partiendo de las siguientes fases, actuaciones y principios:

Fase preliminar:

Conociendo la fecha de comienzo determinada, se iniciará el proceso de planificación y organización con:

- Designación del equipo preventivo, adaptando el equipo técnico a la obra.
- Estudio y planificación de la obra a ejecutar, apoyado por el técnico en planificación y comprobación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Servicio de Prevención.
- Confección del Plan de seguridad, realizado por el servicio de prevención de la empresa.
- Nombramiento del coordinador en materia de seguridad durante la ejecución.
- Aprobación del Plan de seguridad y salud, por parte del coordinador.
- Apertura del centro de trabajo: comunicación de apertura del centro y presentación del plan a la autoridad laboral, y adquisición del Libro de incidencias (facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud).
- Contratación del personal de obra: precisa que dicho personal pase los correspondientes reconocimientos médicos.

Planificación preventiva para comienzo de obra y cualquier actividad

- Entrega y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Revisión del plan de seguridad y salud.
- Cerramiento de obra.
- Instalaciones de higiene y bienestar.
- Servicios afectados.
- Implantación de obra: Accesos, circulación de obra, instalaciones acometidas fijas, zona de acopios.
- Recepción de medios auxiliares, maquinaría, equipos de protección (colectiva y/o personal), etc.

Planificación preventiva sobre la realización de la obra, sobre:

- Emplazamiento de la maquinaria de excavación
- Emplazamiento y coordinación de los camiones de carga de tierra de la excavación.
- Emplazamiento y coordinación del movimiento de los camiones cuba para el vertido del hormigón en cimentación.
- Emplazamiento y coordinación de los camiones grúa para la descarga y acopio de elementos estructurales.
- Emplazamiento y coordinación de los camiones autogrúa para el montaje de los elementos estructurales.
- Apuntalamiento provisional de las estructuras.
- Ensamblaje o unión de los distintos elementos de estructura o cierre.
- Instalación eléctrica provisional de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Planificación preventiva sobre el cierre del centro de trabajo:

- Desmontaje de elementos auxiliares.
- Desmontaje de valla y complementos.

La unión de todas estas fases siguiendo paso a paso lo descrito en este Estudio, nos marcará un camino crítico de actuación y un recordatorio de lo que tenemos que hacer en cada momento del proceso constructivo. Cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Como elemento complementario y de máxima utilidad, este proceso ha de llevar implícito no solo las fechas en las que debemos ejecutar la unidades sino también actuaciones, medios auxiliares, maquinaría, protecciones, y demás programas o actuaciones preventivas (medicina preventiva, información y formación, normas de comportamiento, control técnico y supervisión del plan, programas de reuniones, etc.).

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud:

1 El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".

2 El Plan de Seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

1.6.2. Organización preventiva

Aunque dentro de una empresa constructora la organización de un departamento o servicio de seguridad está relacionado con la propia estructura de la empresa, no obstante, para esta obra, el Contratista esta obligado a incluir en el Plan de Seguridad y Salud la identificación y dirección de su estructura preventiva, así como poner en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra los documentos de nombramiento de la trama humana de la obra:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Organización humana:

Aunque dentro de la obra todas las personas formarán parte de la organización preventiva, ya que están obligados a colaborar, informar y formarse, se establece:

- Comité Central: formado por el Promotor y el presidente (secretario general y director general) de la Constructora principal, que emitirá las consignas generales de seguridad para toda la obra, asesorados por el Servicio de Prevención y Coordinador de seguridad.
- Servicios de Prevención propio o ajeno, según lo dispuesto en el cap. 5 de la Ley 31/1995.
- Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según lo dispuesto en el art. 3 del R.D. 1627/1997
- Delegado o representante de los trabajadores, que junto con los Servicios de Prevención, Coordinador y Delegado de la empresa transformarán esas consignas en generales del centro de trabajo.
- Encargado de seguridad, que junto con el Coordinador y en estrecha colaboración con los Servicios de Prevención y Delegados las transformarán en unas específicas y en unos métodos generales de ejecución y puesta en marcha en la obra o centro de trabajo, y transmitirán a los obreros la información y métodos específicos de actuación.
- Cuadrilla de seguridad: que estará formada por un oficial de primera y peones necesarios, que será formada en las normas de seguridad, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

Organización material:

- Oficina administrativa: o sede central de la empresa constructora.
- Oficina técnica: o sede de los servicios técnicos dentro del centro de trabajo o próximos a él.
- Almacén de medios de protección de Seguridad y Salud:
- Otros almacenes: medios auxiliares, parque de maquinaría (propia o alquilada).
- La organización de los medios materiales, se expresarán en el plano correspondiente, disponiendo los emplazamientos de las instalaciones fijas así como la ordenación de movimientos generales tanto dentro como en el entorno de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Participación de los subcontratistas:

Las empresas participantes, subcontratistas, trabajadores autónomos, se someterán a las ordenes del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y del Encargado general de Seguridad, nombrando a Encargados de seguridad de zona (subcontratas, trabajadores autónomos).

La organización de aportación de normas generales de prevención, implantación y aportación de medios auxiliares (grúa, energía, maquinaría), suministro de medios de protección colectiva, serán por cuenta del constructor general. Los medios de protección personal serán suministrado al trabajador por su propio empresa, principal o subcontrata.

1.6.3. Control preventivo

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, y debido a que durante la ejecución de la obra intervendrán, seguramente, más de una empresa subcontratada, el Promotor estará obligado a designar un Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución, que será el encargado de realizar el control del nivel de seguridad y salud en la obra.

El sistema será definido y puesto en marcha por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución, así como del Servicio de Prevención auxiliados por el Encargado de seguridad, basados en una vigilancia continua en los ámbitos que se citan a continuación:

- Visitas e informes regulares de todos los lugares de trabajo.
- Indices de frecuencia y gravedad.
- Contratos con subcontratistas.
- Instrucciones y órdenes de seguridad.
- Verificación de los medios de protección y maquinaría.
- Autocontrol.
- Paralización de tajos por falta de medios de prevención.
- Orden y limpieza.

Para la medición, análisis o ensayos de estos controles, se pueden utilizar los métodos o criterios recogidos en:

- Normas UNE.
- Guías del I.N.S.H.T, del I.N. de Silicosis, del M. S. y C., así como de Instituciones competentes de las Comunidades Autónomas.
- Normas Internacionales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Guías de otras entidades de reconocido prestigio; Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades (ejem. GUIA FREMAP).

Las inspecciones que se programarán, de acuerdo con lo estipulado en este Estudio, son las siguientes:

- Inspección de las Instalaciones del personal.
- Inspección de Herramientas y máquinas.
- Inspección de Normas de seguridad.
- Inspección de Equipos de protección personal.
- Inspección de Protecciones colectivas.
- Inspección de las Vías de circulación.
- Inspección de los Equipos de transporte.
- Inspección de la Higiene en el trabajo.
- Inspección de la Instalación eléctrica.
- Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud de la obra.

1 El Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en este Estudio de Seguridad.
2 El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario.
3 La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.
4 El control de entrega de equipos de protección individual se realizará: mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares, y mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

El Contratista adjudicatario suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este Proyecto.

Control de entrega de los equipos de protección individual:

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

El Contratista adjudicatario, incluirá en su Plan de Seguridad y Salud el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

1 Número del parte.
2 Identificación del Contratista principal.
3 Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.
4 Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
5 Oficio o empleo que desempeña.
6 Categoría profesional.
7 Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
8 Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
9 Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en obra, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Control del uso de maquinaria y de las máquinas herramienta:

Está demostrado por la experiencia que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista adjudicatario queda obligado a componer, según su estilo, el siguiente documento, recogerlo en su Plan de Seguridad y ponerlo en práctica:

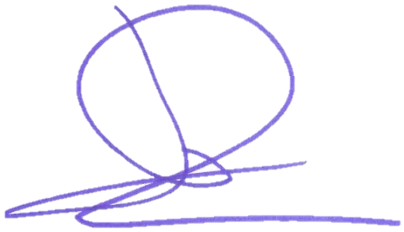
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.
Fecha: Nombre del interesado que queda autorizado: Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello: Lista de máquinas que puede usar: Firmas: El interesado. El jefe de obra. Sello de constructor adjudicatario.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

MADRID, MARZO DE 2020

EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

2.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

Son de obligado cumplimiento todas las disposiciones que siguen:

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre; BOE nº 256, de 25 de octubre).
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 54/2003 de 12 de diciembre; BOE nº 298, de 13 de diciembre).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 604/2006, de 19 de mayo; BOE nº 127, de 27 de mayo).
- Orden de 27 de junio de 1997; (BOE nº 159, de 4 de julio), por el que se desarrolla el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales
- Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1997, de 14 de abril; BOE nº 97 de 23 de abril) entra en vigor en abril de 1998.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/1997, de 14 de abril; BOE nº 97, de 23 de abril)
- Manipulación Manual de Cargas (R.D. 487/1997, de 14 de abril;).
- Pantallas de visualización (R.D. 488/1997, de 14 de abril; BOE nº 97 de 23 de abril).
- Agentes Biológicos (R.D. 664/1997, de 12 de mayo; BOE nº 124 de 24 de mayo).
- Agentes Cancerígenos (R.D. 349/2003, de 21 de marzo; BOE nº 82, de 5 de abril).
- R.D. 286/2006 sobre protección frente a la exposición al ruido.
- Utilización de Equipos de Protección Individual (R.D. 773/1997, de 30 de mayo; BOE nº 140 de 12 de junio).
- Utilización de Equipos de Trabajo (R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre).
- R. D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- R. D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R. D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- R. D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R. D. 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Instrucción Técnica complementaria MIE- AP17 (Orden 28 de junio de 1988; BOE nº 162 de 7 de julio de 1988
- Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo. (O.M. 9-3-1971) Capítulo VI. Electricidad.
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71; BOE 11-3-71).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre; BOE 1-12-1982). Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT. (O.M. 6-7-1984; BOE 1-8-1984).
- Convenios Colectivos Provincial y General de la Construcción.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23-5-77; BOE 14-6-77)
- Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la directiva 89/106/CEE. (R.D. 1630/1992, de 29 de diciembre; BOE nº 34 9-2-1993).
- R.D. 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Libro de Incidencias (R.D. 1627/1997).
- R.D. 614/2001. Sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Resto de disposiciones oficiales relativas a seguridad, higiene y medicina en el trabajo que afecten a los trabajos que se han de realizar.

2.2. PRESCRIPCIONES DE LA MAQUINARIA

La maquinaria sólo será utilizada por personal competente, con la adecuada formación y autorización del empresario.

Se utilizará según las instrucciones del fabricante, que en todo momento acompañarán a las máquinas y serán conocidas por los operadores de las máquinas. Del mismo modo, los mantenimientos se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Toda la maquinaria que intervenga en la obra deberá poseer el certificado de conformidad expendido por el fabricante y que estará a disposición de cualquier persona autorizada que lo solicite.

Según lo estipulado en el R.D. 1435/92, todas las máquinas intervinientes en la obra tendrán cabina antivuelco, así como dispositivo acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

En todo momento se cumplirá lo dispuesto por el RD 1215/97, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

2.3. PRESCRIPCIONES DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Los útiles y herramientas estarán en buenas condiciones de uso y sólo se utilizarán para las tareas para las que han sido diseñadas.

2.4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro mas rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato limite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

2.4.1. Equipos de protección individual (EPI's)

Las protecciones individuales, son las prendas o equipo que de una manera individualizada utiliza el trabajador, de acuerdo con el trabajo que realiza. No suprimen el origen del riesgo y únicamente sirven de escudo o colchón amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible el empleo de las colectivas.

Obligatoriamente, todos los equipos de protección individual (EPI) estarán dotados del marcado CE; dispondrán de declaración de conformidad, certificado del organismo de control y superación de los sistemas de control de calidad; y cumplirán las condiciones mínimas que se indican

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

en el R.D. 1407/92 de 20 de noviembre y el RD 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La ropa de trabajo que todo trabajador llevara: mono de tejido ligero y flexible, se ajustará al cuerpo con comodidad, facilidad de movimiento y bocamangas ajustadas. Cuando sea necesario, se dotara al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Protección de la cabeza:

En estos trabajos se utilizaran cascos de seguridad no metálicos. Estos cascos dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del obrero. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo.

Protección de la cara:

Esta protección se consigue normalmente mediante pantallas, existiendo varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de cabeza.
- Pantallas con protección de cabeza incorporada.
- Pantallas de mano.

Protección de los oídos:

Cuando el nivel de ruidos sobrepasa los 80 decibelios, que establece la ordenanza como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antirruido.

Protección de la vista:

Dedicación especial ha de observarse en relación con este sentido, dada su importancia y riesgo de lesión grave. Los medios de protección ocular serán solicitados en función del riesgo específico a que se vaya a estar sometido. Señalaremos entre otros:

- Choque o impacto de partículas o cuerpos sólidos.
- A la acciona de polvos y humos.
- A la proyección o salpicaduras de líquidos.
- Radiaciones peligrosas y deslumbramientos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Por ello utilizaremos:

- Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y correspondientes protecciones adicionales.
- Pantallas normalizadas.

Protecciones de las extremidades inferiores:

El calzado a utilizar será normal. Únicamente cuando se trabaja en tierras húmedas y en puesta en obra y extendido de hormigón, se emplearán botas de goma vulcanizadas de media caña, tipo pocero, con suela antideslizante.

Para los trabajos en que exista posibilidad de perforación de las suelas por clavos o puntas se dotará al calzado de plantillas de resistencia a la perforación.

Protección de las extremidades superiores:

En este tipo de trabajo la parte de la extremidad más expuesta a sufrir deterioro son las manos. Por ello contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizarán guantes de goma o de neopreno. Para las contusiones o arañazos que ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como en la colocación de hierro, se emplearán guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

Protección del aparato respiratorio:

Al existir en estos trabajos buena ventilación, y no utilizarse sustancias nocivas, únicamente habrá que combatir los polvos que se produzcan en el movimiento general de tierras. Para ello se procederá a regar el terreno, así como a que el personal utilice adaptadores faciales, tipo mascarilla, dotados con filtros mecánicos con capacidad mínima de retención del 95%.

Cinturón de seguridad. Trabajos en altura:

En todos los trabajos en altura con peligro de caída al no poder utilizar protecciones colectivas, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad. Llevaran cuerda de amarre o cuerda salvavidas de fibra natural o artificial, tipo nylon o similar, con mosquetón de enganche, siendo su longitud tal que no permita una caída a un plano inferior, superior a 1,50 m. de distancia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2.4.2. Protecciones colectivas.

En su conjunto son los más importantes y se emplearán con preferencia a las individuales y acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellos podemos distinguir: unos de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda la obra, citemos señalización, instalación eléctrica, extintores, etc., y otros que se emplean solo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc. Pasamos a comentar los primeros, en orden cronológico a su utilización.

Señalización:

Tiene una utilización general en toda la obra. Se emplearán con el criterio dispuesto en el artículo 4 del RD 485/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se emplearán señales de distintos tipos:

- Señales de prohibición.
- Señales de advertencia
- Señales de obligación.
- Señal de salvamento o socorro.

Las señales de prohibición y obligación tendrán forma de círculo y sus fondos rojos y azules, respectivamente. Para los carteles de advertencia la forma establecida es la triangular con fondo amarillo. La forma rectangular es la reservada para la señalización de información con fondos azules o verdes. La correcta utilización de estas señales y el cumplimiento de sus indicaciones evitará las situaciones peligrosas y numerosos accidentes.

Protección contra incendios:

Para la prevención de este riesgo se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente para fuegos tipo A y B y de dióxido de carbono para fuegos de origen eléctrico.

Medidas de seguridad contra el fuego:

- Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de estos medios de extinción. Este equipo efectuará ronda de prevención al terminar el trabajo.
- Se cortará la corriente desde el cuadro general, en evitación de cortacircuitos, una vez finalizada la jornada laboral.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Se cortará la corriente desde el cuadro general, en evitación de cortacircuitos, una vez finalizada la jornada laboral.
- Se prohibirá fumar en las zonas de trabajo donde exista un peligro evidente de incendio, debido a los materiales que se manejan.
- Obligación por parte de todos de comunicar cualquier conato de incendio al personal antes citado.
- Colaboración en la extinción, por parte de todo el personal.
- Avisar sistemáticamente al servicio de bomberos municipal.
- Prohibir el paso a personas ajenas a la Empresa.
- Todas las protecciones colectivas utilizadas deberán cumplir las normas establecidas en la legislación vigente.

Barandillas:

Se instalarán en los bordes en que exista riesgo de caída, serán de madera o hierro, y se construirán conforme se indica en el Anexo IV del RD 1627/97, de 24 Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Cables sujeción del cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán la resistencia suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estos someterse de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo:

Se construirán conforme se indica en el Anexo IV del RD 1627/97, de 24 Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Escaleras de mano:

Serán metálicas, excepto en trabajos eléctricos que deberán ser de material aislante, y dispondrán de zapatas antideslizantes. No se utilizarán escaleras de madera con peldaños clavados, estos deberán ser ensamblados.

2.5. CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra; valorándose conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

aprobada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonado por la Propiedad.

A la hora de redactar el presupuesto de este Estudio De Seguridad y Salud sólo se han tenido en cuenta las partidas que intervienen como medida de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales no se podrían realizar las obras.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, precediéndose para su abono, tal y como se indica en el párrafo anterior.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiéndose obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto de la Dirección Facultativa.

2.6. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Será preceptivo en la obra que los Técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista debe de disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo por los hechos nacidos de culpa o negligencia; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de responsabilidad civil patronal.

2.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

La Propiedad:

El abono de las partidas presupuestarias en el Estudio de Seguridad y Salud, concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, lo realizará la Propiedad de la misma al Contratista, previa certificación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto de la Dirección Facultativa y expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de obra realizadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La empresa constructora:

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto de la Dirección Facultativa y será previo al comienzo de las obra. Dicha aprobación se recogerá en un Acta firmada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución del la obra o en su defecto por la Dirección Facultativa y el redactor del Plan de Seguridad y Salud.

Una vez aprobado, una copia del Plan a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada al Comité de Seguridad y Salud y en su d efecto, a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Por último la empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de seguridad y salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas empleados.

La Dirección Facultativa:

La Dirección Facultativa considerará el Plan de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiendo al Coordinador en materia de seguridad y salud, autorizando previamente cualquier modificación de este, dejando constancia de ello en el Libro de Incidencias.

2.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
06/04/2020
VISADO

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el Plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la Dirección Facultativa.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiera el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

2.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Estudio de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de Incidencias será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenece el técnico que haya aprobado el Estudio de Seguridad y Salud.

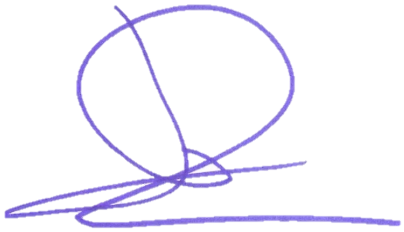
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas y Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el Libro al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F. Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3. PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

LISTADO DE MEDICIONES

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES COLECTIVAS							
01.01	**m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**						
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
		200	50,000			10.000,000	
							10.000,00
01.02	**m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**						
	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/R.D. 486/97.						
		1	2.500,000			2.500,000	
							2.500,00
01.03	**m. SEPARADOR DE VIAS (100x60x40) ROJO Y BLANCO**						
	Separador de vías (dimen. 100x60x40) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 20 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos)						
		1	1.500,00			1.500,00	
							1.500,00
01.04	**m. BARANDILLA PUNTALES Y MADERA**						
	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.						
		1	20,000			20,000	
							20,00
01.05	**m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS**						
	Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.						
		10	2,000	1,000		20,000	
							20,00
01.06	**ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**						
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.						
		10				10,000	
							10,00
01.07	**ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE**						
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
		10				10,000	
							10,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.08	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE**						
		Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
			10				10,000	
								10,00
01.09	**ud**	**PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE**						
		Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.						
			10				10,000	
								10,00
01.10	**ud**	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**						
		Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
			20				20,000	
								20,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 EXTINCION DE INCENDIOS							
02.01	**ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.**						
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.						
		10				10,000	
							10,00
02.02	**ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO**						
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.						
		10				10,00	
							10,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 03 PROTECCION INSTALACIÓN ELECTRICA							
03.01	**ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m**						
	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001.						
		6				6,000	
							6,00
03.02	**ud CUADRO DE OBRA 250 A. MODELO 25**						
	Cuadro de obra trifásico 250 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster con salida inferior por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x250 A., 1 diferencial de 4x250 A. 30 mA, 9 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A. y tres de 4x100 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 9 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.						
		6				6,00	
							6,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
04.01	**ms ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 19,40 m2**						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
		24				24,000	
							24,00
04.02	**ms ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
	Caseta 1	24				24,000	
	Caseta 2	24				24,000	
	Caseta 3	24				24,000	
	Caseta 4	24				24,000	
							96,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.03	ms	**ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2**						
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
		Caseta 1	24				24,00	
		Caseta 2	24				24,00	
		Caseta 3	24				24,00	
		Caseta 4	24				24,00	
								96,00
04.04	ms	**ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 m2**						
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
			24				24,00	
								24,00
04.05	ud	**ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO**						
		Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
			9				9,000	
								9,00
04.06	ud	**ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.**						
		Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.						
			9				9,000	
								9,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.07	**ud**	**MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**						
		Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).						
			8				8,000	
								8,00
04.08	**ud**	**PERCHA PARA DUCHA O ASEO**						
		Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.						
			80				80,000	
								80,00
04.09	**ud**	**PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**						
		Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).						
			10				10,000	
								10,00
04.10	**ud**	**ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**						
		Espejo para vestuarios y aseos, colocado.						
			10				10,000	
								10,00
04.11	**ud**	**JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO**						
		Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).						
			10				10,000	
								10,00
04.12	**ud**	**DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**						
		Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.						
			10				10,000	
								10,00
04.13	**ud**	**HORNO MICROONDAS**						
		Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).						
			10				10,000	
								10,00
04.14	**ud**	**TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**						
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).						
			80				80,000	
								80,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01 | Fecha: 06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.15	**ud**	**BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**						
		Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).						
			16				16,000	
								16,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
05.01	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**						
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						
		5				5,000	
							5,00
05.02	**ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN**						
	Reposición de material de botiquín de urgencia.						
		30				30,000	
							30,00
05.03	**ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES**						
	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).						
		4				4,000	
							4,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO							
06.01	**ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN**						
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.						
		24				24,000	
							24,00
06.02	**ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.**						
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.						
		24				24,000	
							24,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

E28BA030	**ud**	**ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.**

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

TOTAL PARTIDA **87,03 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

E28BA040	**ud**	**ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO**

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA **419,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28BC080	**ms**	**ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **242,17 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28BC140	**ms**	**ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **152,31 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

E28BC190	**ms**	**ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 19,40 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **201,11 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28BC200	**ms**	**ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **190,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

E28BM010	**ud**	**PERCHA PARA DUCHA O ASEO**

Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

TOTAL PARTIDA **4,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28BM020	**ud**	**PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**

Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).

TOTAL PARTIDA **8,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

E28BM030	**ud**	**ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

TOTAL PARTIDA **25,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

E28BM040	**ud**	**JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO**

Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).

TOTAL PARTIDA **6,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

E28BM045	**ud**	**DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**
		Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.

TOTAL PARTIDA **12,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

E28BM060	**ud**	**HORNO MICROONDAS**
		Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

TOTAL PARTIDA **22,25 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

E28BM070	**ud**	**TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

TOTAL PARTIDA **25,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

E28BM080	**ud**	**MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**
		Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).

TOTAL PARTIDA **42,49 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

E28BM090	**ud**	**BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**
		Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

TOTAL PARTIDA **44,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

E28BM110	**ud**	**BOTIQUÍN DE URGENCIA**
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

TOTAL PARTIDA **79,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

E28BM120	**ud**	**REPOSICIÓN BOTIQUÍN**
		Reposición de material de botiquín de urgencia.

TOTAL PARTIDA **54,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E28BM140	**ud**	**CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES**
		Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).

TOTAL PARTIDA **14,96 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E28EB010	**m.**	**CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **0,83 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

E28EB080	**m.**	**SEPARADOR DE VIAS (100x60x40) ROJO Y BLANCO**
		Separador de vías (dimen. 100x60x40) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 20 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos)

TOTAL PARTIDA **11,26 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

E28ES010	**ud**	**SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE**
		Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode de tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **10,83 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

E28ES030	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE**
		Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **15,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28ES060	**ud**	**PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**
		Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **12,44 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28ES070	**ud**	**PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE**
		Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **30,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

E28ES080	**ud**	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**
		Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **4,07 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

E28PB030	**m.**	**BARANDILLA PUNTALES Y MADERA**
		Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **7,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS .

E28PE020	**ud**	**TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m**
		Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001.

TOTAL PARTIDA **107,97 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28PE380	**ud**	**CUADRO DE OBRA 250 A. MODELO 25**

Cuadro de obra trifásico 250 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster con salida inferior por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x250 A., 1 diferencial de 4x250 A. 30 mA, 9 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A. y tres de 4x100 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 9 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.

TOTAL PARTIDA **1.482,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

E28PF020	**ud**	**EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **41,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

E28PF030	**ud**	**EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO**

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **82,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

E28PM130	**m2**	**PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS**

Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **6,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28PR050	**m.**	**MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **1,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

E28W030	**ud**	**COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN**
		Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.

TOTAL PARTIDA **462,17 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

E28W040	**ud**	**COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.**
		Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.

TOTAL PARTIDA **424,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

E28BA030	**ud**	**ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.**

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

TOTAL PARTIDA **87,03 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

E28BA040	**ud**	**ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO**

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA **419,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28BC080	**ms**	**ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **242,17 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28BC140	**ms**	**ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **152,31 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

E28BC190	**ms**	**ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 19,40 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **201,11 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28BC200	**ms**	**ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **190,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

E28BM010	**ud**	**PERCHA PARA DUCHA O ASEO**

Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

TOTAL PARTIDA **4,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28BM020	**ud**	**PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**

Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).

TOTAL PARTIDA **8,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

E28BM030	**ud**	**ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

TOTAL PARTIDA **25,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28BM040	**ud**	**JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO**
		Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).

TOTAL PARTIDA **6,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E28BM045	**ud**	**DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA**
		Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.

TOTAL PARTIDA **12,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

E28BM060	**ud**	**HORNO MICROONDAS**
		Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

TOTAL PARTIDA **22,25 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

E28BM070	**ud**	**TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**
		Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

TOTAL PARTIDA **25,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

E28BM080	**ud**	**MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**
		Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).

TOTAL PARTIDA **42,49 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28BM090	**ud**	**BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**
		Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

TOTAL PARTIDA **44,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

E28BM110	**ud**	**BOTIQUÍN DE URGENCIA**
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

TOTAL PARTIDA **79,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28BM120	**ud**	**REPOSICIÓN BOTIQUÍN**
		Reposición de material de botiquín de urgencia.

TOTAL PARTIDA **54,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E28BM140	**ud**	**CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES**
		Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).

TOTAL PARTIDA **14,96 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E28EB010	**m.**	**CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **0,83 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28EB080	**m.**	**SEPARADOR DE VIAS (100x60x40) ROJO Y BLANCO**
		Separador de vías (dimen. 100x60x40) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 20 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos)

TOTAL PARTIDA **11,26 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

E28ES010	**ud**	**SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE**
		Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **10,83 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

E28ES030	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE**
		Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **15,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

E28ES060	**ud**	**PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**
		Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **12,44 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28ES070	**ud**	**PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE**
		Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **30,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28ES080	**ud**	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**
		Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **4,07 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

E28PB030	**m.**	**BARANDILLA PUNTALES Y MADERA**
		Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **7,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS .

E28PE020	**ud**	**TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m**
		Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001.

TOTAL PARTIDA **107,97 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

E28PE380	**ud**	**CUADRO DE OBRA 250 A. MODELO 25**
		Cuadro de obra trifásico 250 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster con salida inferior por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x250 A., 1 diferencial de 4x250 A. 30 mA, 9 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A. y tres de 4x100 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 9 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.

TOTAL PARTIDA **1.482,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28PF020	**ud**	**EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.**
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **41,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

E28PF030	**ud**	**EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO**
		Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **82,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

E28PM130	**m2**	**PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS**
		Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **6,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E28PR050	**m.**	**MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**
		Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/R.D. 486/97.

TOTAL PARTIDA **1,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

E28W030	**ud**	**COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN**
		Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.

TOTAL PARTIDA **462,17 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E28W040	**ud**	**COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.**
		Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.

TOTAL PARTIDA **424,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES COLECTIVAS					
01.01	**m.**	**CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.** Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10.000,00	0,83€	8.300,00 €
01.02	**m.**	**MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD** Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/R.D. 486/97.	2.500,00	1,87€	4.675,00 €
01.03	**m.**	**SEPARADOR DE VIAS (100x60x40) ROJO Y BLANCO** Separador de vías (dimen. 100x60x40) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 20 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos)	1.500,00	11,26€	16.890,00 €
01.04	**m.**	**BARANDILLA PUNTALES Y MADERA** Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	20,00	7,00€	140,00 €
01.05	**m2**	**PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS** Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm., incluso colocación y desmontaje (amortiz. en 10 usos). s/R.D. 486/97.	20,00	6,84€	136,80 €
01.06	**ud**	**PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.** Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	10,00	12,44€	124,40 €
01.07	**ud**	**SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE** Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10,00	10,83€	108,30 €
01.08	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR D=60cm. I/SOPORTE** Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10,00	15,60€	156,00 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.09	**ud**	**PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE** Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/R.D. 485/97.	10,00	30,35€	303,50 €
01.10	**ud**	**PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO** Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	20,00	4,07€	81,40 €
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES COLECTIVAS..... 30.915,40 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 EXTINCION DE INCENDIOS					
02.01	**ud**	**EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC.** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/144B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	10,00	41,24€	412,40 €
02.02	**ud**	**EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO** Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	10,00	82,90€	829,00 €
TOTAL CAPÍTULO 02 EXTINCION DE INCENDIOS..... 1.241,40 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROTECCION INSTALACIÓN ELECTRICA					
03.01	**ud**	**TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m** Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001.	6,00	107,97€	647,82 €
03.02	**ud**	**CUADRO DE OBRA 250 A. MODELO 25** Cuadro de obra trifásico 250 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster con salida inferior por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x250 A., 1 diferencial de 4x250 A. 30 mA, 9 MT por base, tres de 2x16 A., tres de 4x32 A. y tres de 4x100 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 9 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	6,00	1.482,27€	8.893,62 €
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCION INSTALACIÓN ELECTRICA..... 9.541,44 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
04.01	**ms**	**ALQUI. CASETA 2 OFIC.+ASEO 19,40 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	24,00	201,11€	4.826,64 €
04.02	**ms**	**ALQUILER CASETA COMEDOR 19,40 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	96,00	190,10€	18.249,60 €
04.03	**ms**	**ALQUILER CASETA ASEO 14,65 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 5,98x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha, pileta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	96,00	242,17€	23.248,32 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.04	**ms**	**ALQUILER CASETA ALMACÉN 19,40 m2** Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	24,00	152,31€	3.655,44 €
04.05	**ud**	**ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO** Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	9,00	419,94€	3.779,46 €
04.06	**ud**	**ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.** Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	9,00	87,03€	783,27 €
04.07	**ud**	**MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS** Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	8,00	42,49€	339,92 €
04.08	**ud**	**PERCHA PARA DUCHA O ASEO** Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	80,00	4,34€	347,20 €
04.09	**ud**	**PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR** Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	10,00	8,90€	89,00 €
04.10	**ud**	**ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS** Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	10,00	25,52€	255,20 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.11	**ud**	**JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO** Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	10,00	6,78€	67,80 €
04.12	**ud**	**DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA** Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	10,00	12,87€	128,70 €
04.13	**ud**	**HORNO MICROONDAS** Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	10,00	22,25€	222,50 €
04.14	**ud**	**TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL** Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	80,00	25,19€	2.015,20 €
04.15	**ud**	**BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS** Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	16,00	44,60€	713,60 €
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR..... 58.721,85 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
05.01	**ud**	**BOTIQUÍN DE URGENCIA** Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	5,00	79,64€	398,20 €
05.02	**ud**	**REPOSICIÓN BOTIQUÍN** Reposición de material de botiquín de urgencia.	30,00	54,22€	1.626,60 €
05.03	**ud**	**CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES** Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	4,00	14,96€	59,84 €
TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS..... 2.084,64 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					
06.01	**ud**	**COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN** Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	24,00	462,17€	11.092,08 €
06.02	**ud**	**COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.** Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	24,00	424,68€	10.192,32 €
TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO...					**21.284,40 €**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....					**123.789,13 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAP	RESUMEN	EUROS
1	PROTECCIONES COLECTIVAS	30.915,40 €
2	EXTINCION DE INCENDIOS	1.241,40 €
3	PROTECCION INSTALACIÓN ELECTRICA	9.541,44 €
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	58.721,85 €
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	2.084,64 €
6	FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	21.284,40 €
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**123.789,13 €**

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4. PLANOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

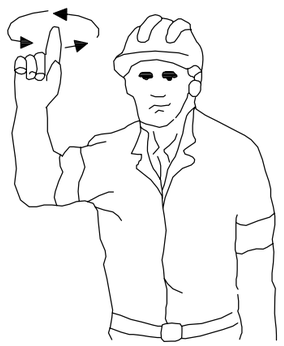
VISADO

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

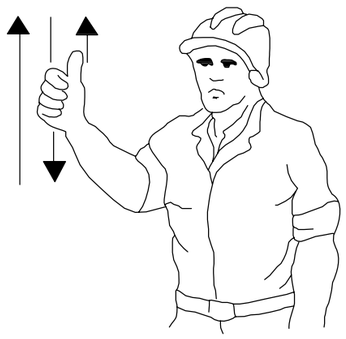
Si se quiere que no haya confesiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los monimientos que para cada operación se insertan a continuación.

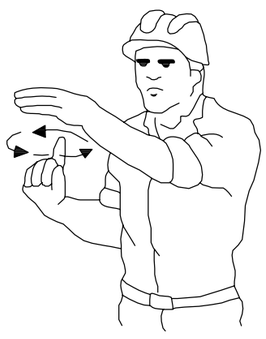
1 Levantar la carga



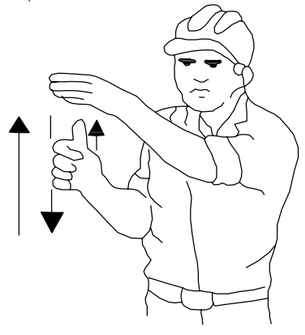
2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



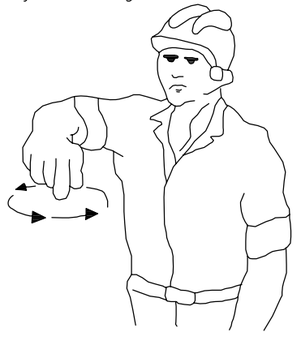
4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



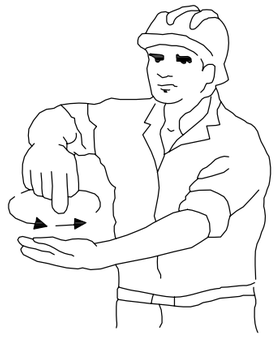
5 Levantar lel aguilón o pluma y bajar la carga



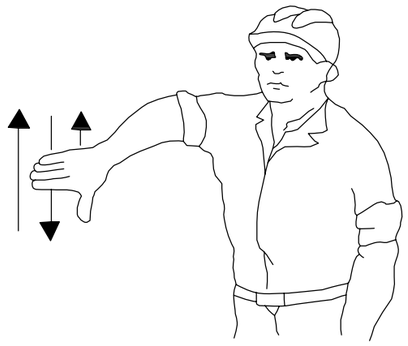
6 Bajar la carga



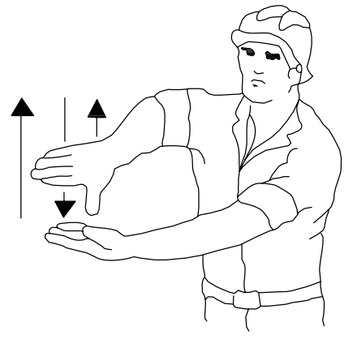
7 Bajar la carga lentamente



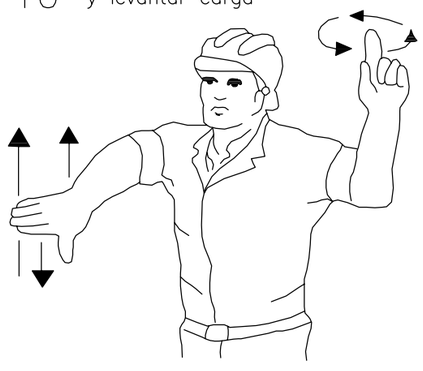
8 Bajar el aguilón o pluma



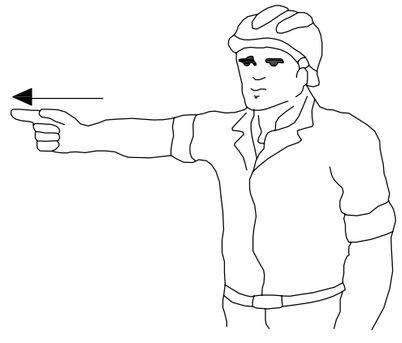
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



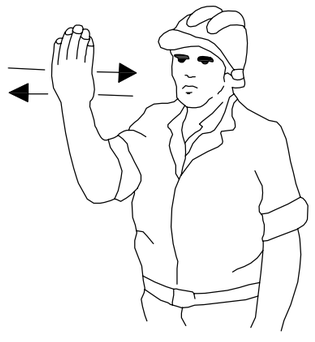
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar carga



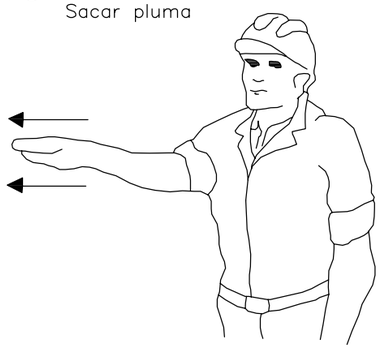
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



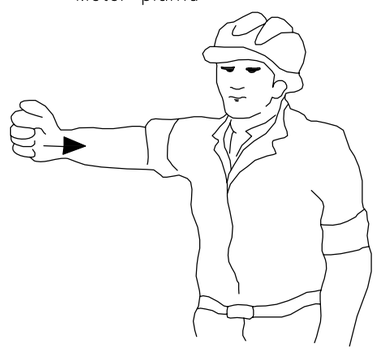
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



14 Meter pluma



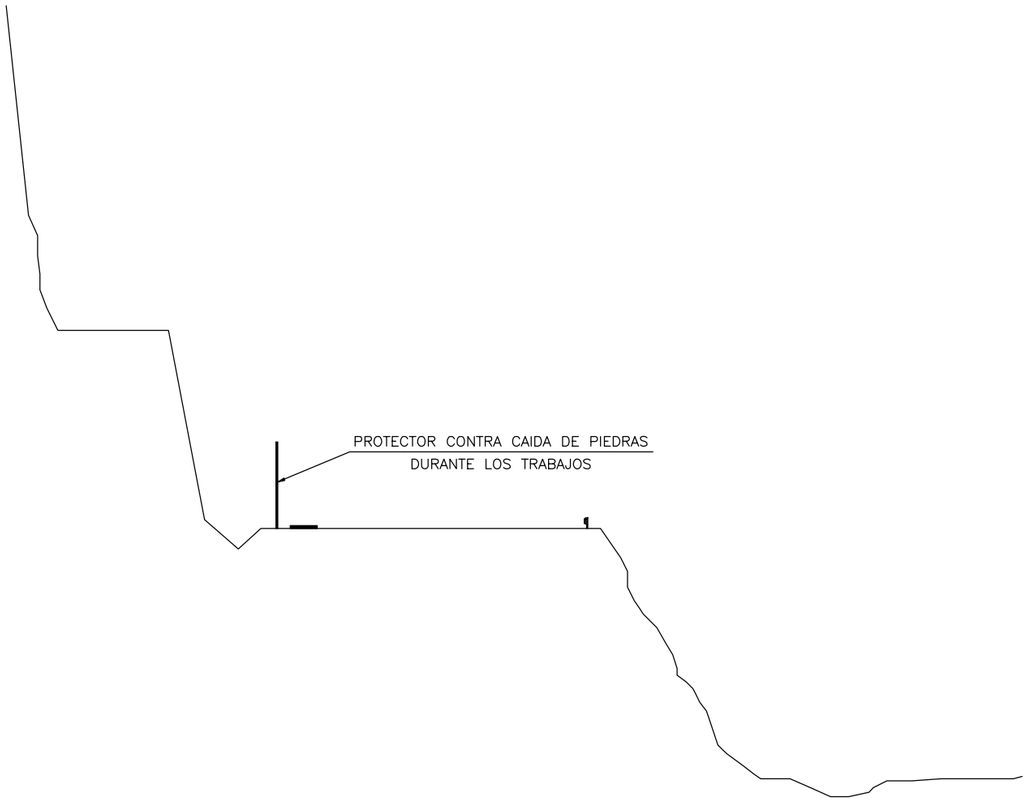
15 Parar



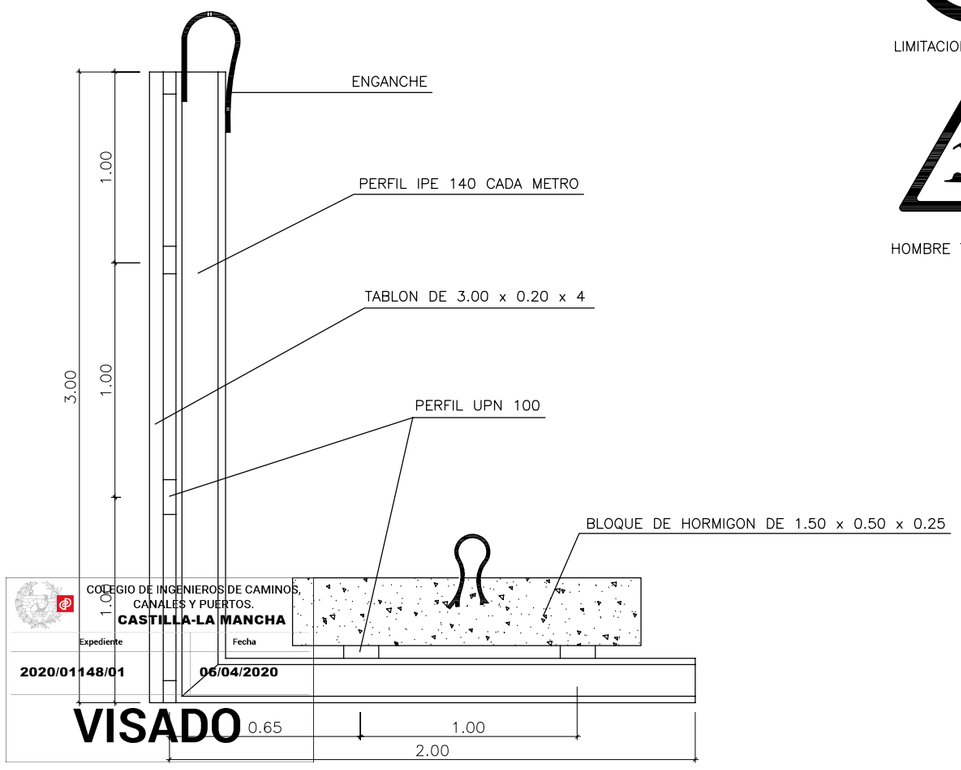
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS

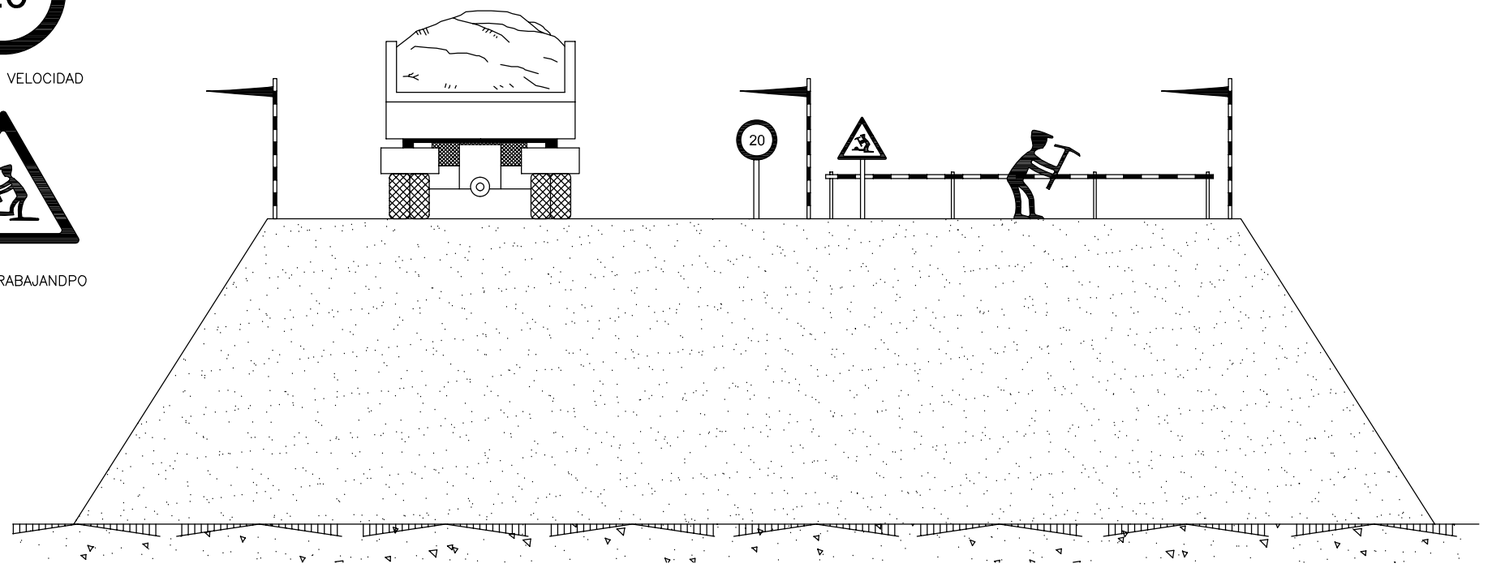




LIMITACION VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDPO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

EN CASO DE ACCIDENTE
PRIMEROS AUXILIOS



QUEMADURAS

LEVES

QUE HACER



CUBRIR LA QUEMADURA
CON ALCOHOL O AGUA FRIA
Incluso con gasa y venda
limpia sola



CONSULTAR O AVISAR A
NUESTROS SERVICIOS MEDICOS

QUE NO HACER





Arrancar o abrir las ampollas
Poner aceites, grasas, ropas
justas, etc

SIEMPRE:

Cualquier quemadura mayor que una palma de la mano debe ser tratada SIEMPRE por nuestro servicio médico.



QUEMADURAS

GRAVES

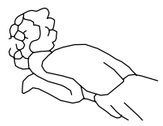
QUE HACER



APAGAR LAS LLAMAS con
agua, mantas, tierra,
rodando al quemado,etc



Usar agua fria y limpia en
La zona quemada



Tapar con gasa,pañuelos
sabanas, etc. muy limpios o
recien planchados.



Trasladar URGENTEMENTE a
un Centro Hospitalario.

QUE NO HACER



Lavar las heridas con
agua y jabón.



HERIDAS

QUE HACER





Cubrirla con gasa o pañuelo
limpio o recien plachado.



Acudir al Servicio Médico.

QUE NO HACER

Poner pomadas, polvos
algodón, barro,etc.

Tapar con mecromina,etc.
sin lavado previo.



ACCIDENTES

GRAVES

QUE HACER.

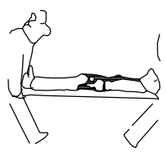
Evitar el panico, pedir ayuda
guardar serenidad.



Despejar vias respiratorias
con el dedo, sacar dentadura
postiza, cuerpos extraños,etc.



Si hay hemorragia, taponar
apretar, poner torniquete.
Respiracion boca a boca si
es necesaria.



Inmovilizar y transportar
rapidamente al Servicio
Médico, pero si la impresión
es de mucha gravedad: QUE
EL SEVICIO MEDICO SEA QUIEN
LLEGUE AL ACCIDENTADO en
el propio sitio abrigando bien
al siniestrado.

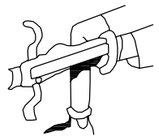
QUE NO HACER

Perder la Serenidad.
Tratar de cualquier forma
al herido.
Darle bebida y comida
Tener mas de 1 hora el
torniquete colocado.



FRACTURAS

QUE HACER.



Inmobilizar la
con una madera, bastón.
paraguas, revistas, etc. y
paraguas, revistas, etc. y

Sujetar cualquier desviación
sin maniobras violentas.



Si en la fractura hay
herida solamente tapar
con gasa o trapo limpio.
Si sospecha de fractura de
columna NO MOVER ¡Que
vengan a buscarlo!

QUE NO HACER

Si sospecha de fractura de
columna NO MOVER ¡Que
No vende o ate con fuerza
No violente las posturas.

No se entretenga en lavar
o limpiar heridas.
No se demore en la evacuación
de fracturados.

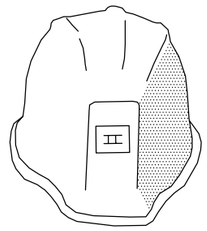
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

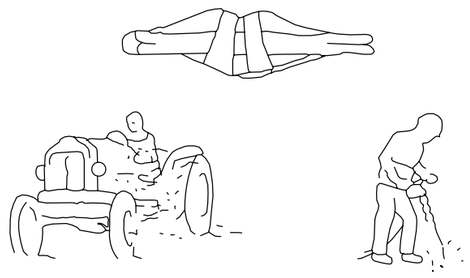
VISADO

PROTECCION PERSONAL

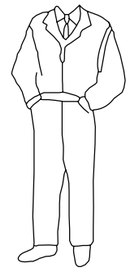
CASCO



CINTURON ANTIVIBRATORIO



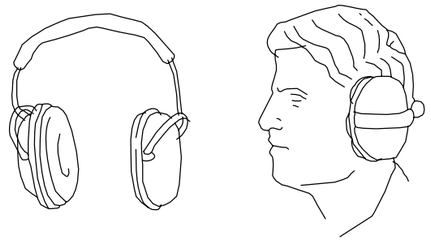
MONO DE INVIERNO



TRAJE DE AGUA



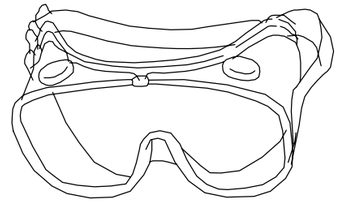
PROTECTOR ACUSTICO



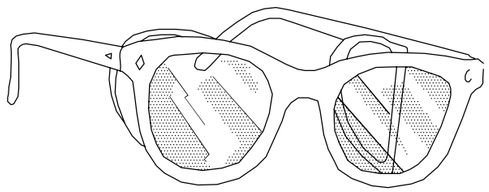
MASCARA RESPIRATORIA



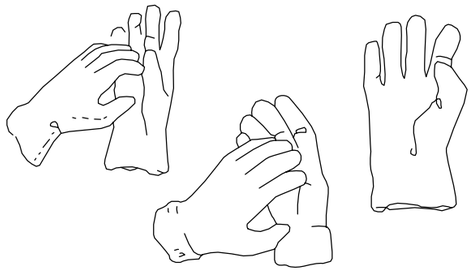
GAFAS UNIVERSALES



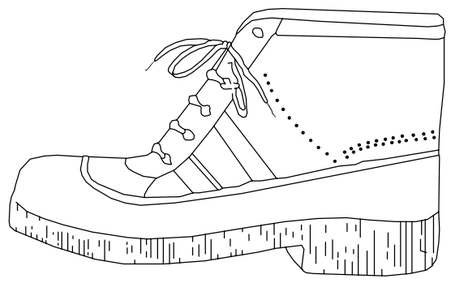
GAFAS PROTECTORAS



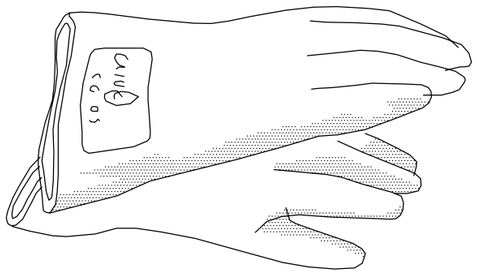
GUANTES DE PROTECCION



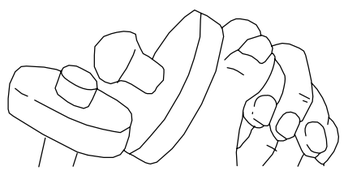
BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA DE ACERO

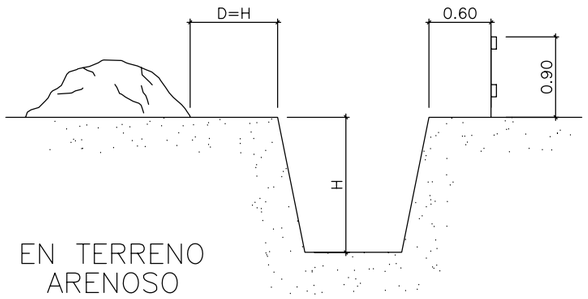


GUANTES DE GOMA PARA ELECTRICISTAS

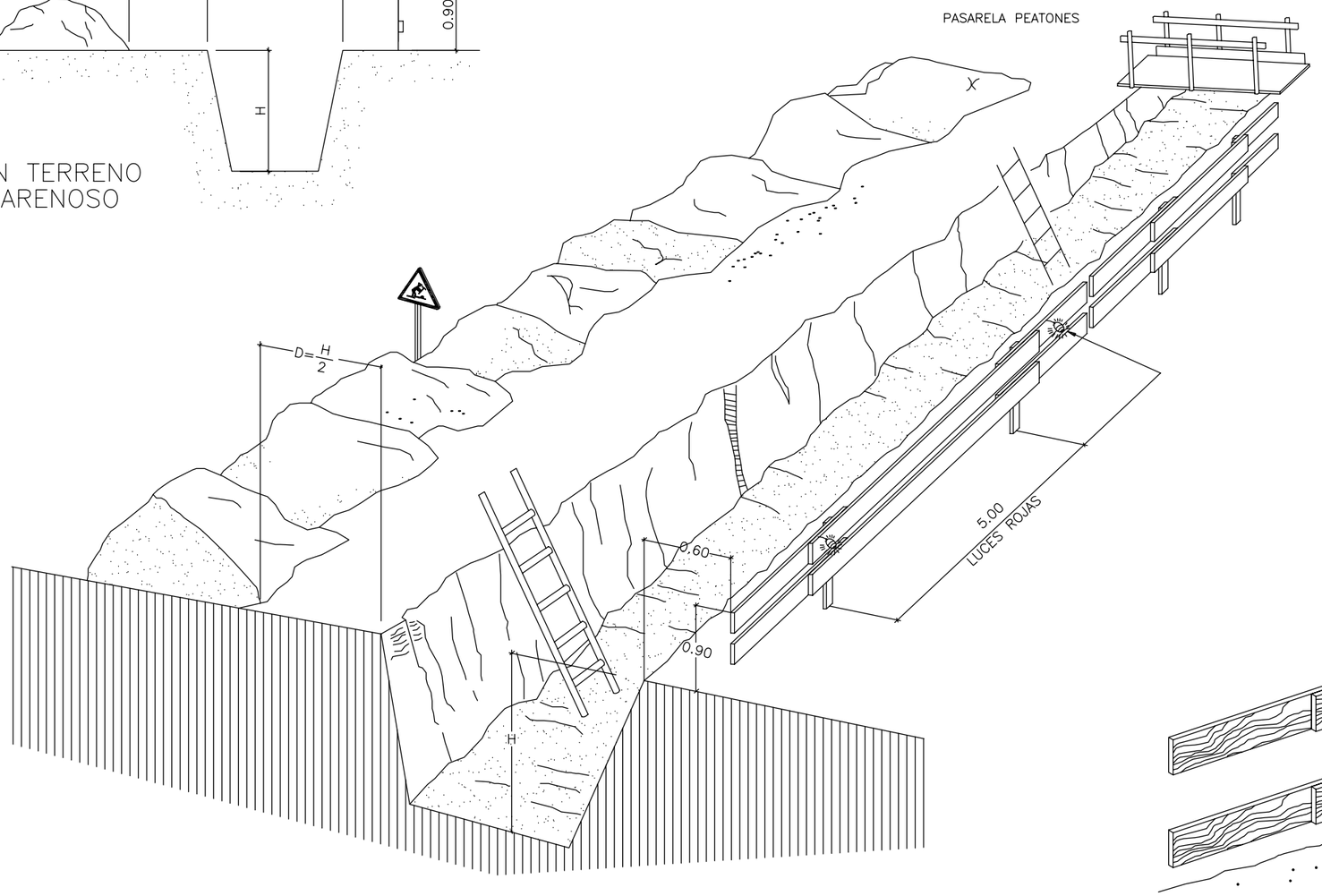


PROTECTOR GOMANOS

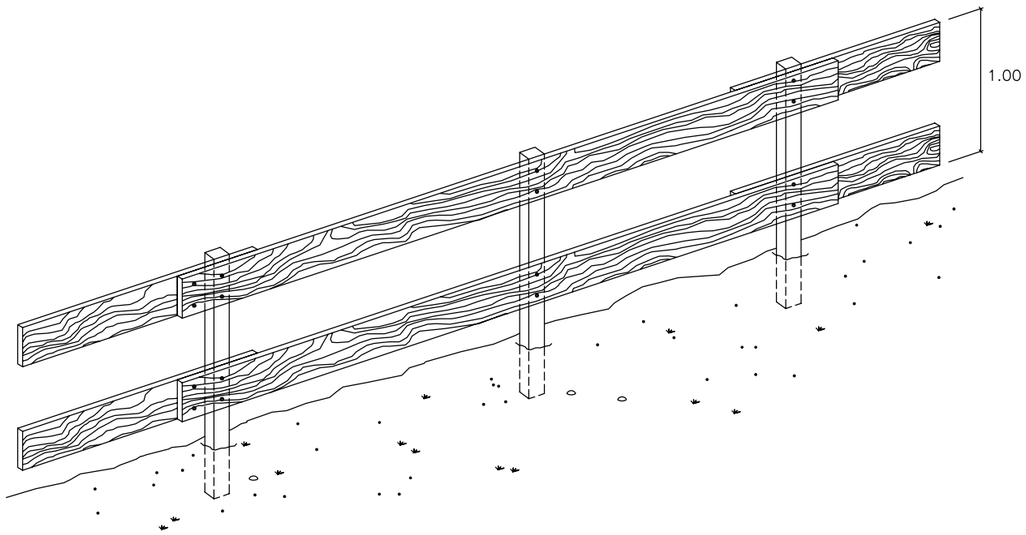




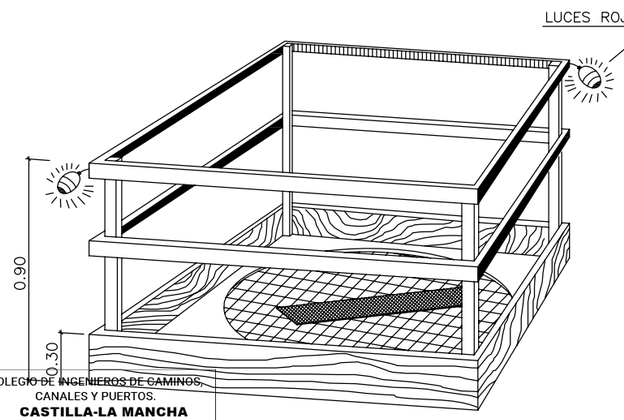
EN TERRENO
ARENOSO

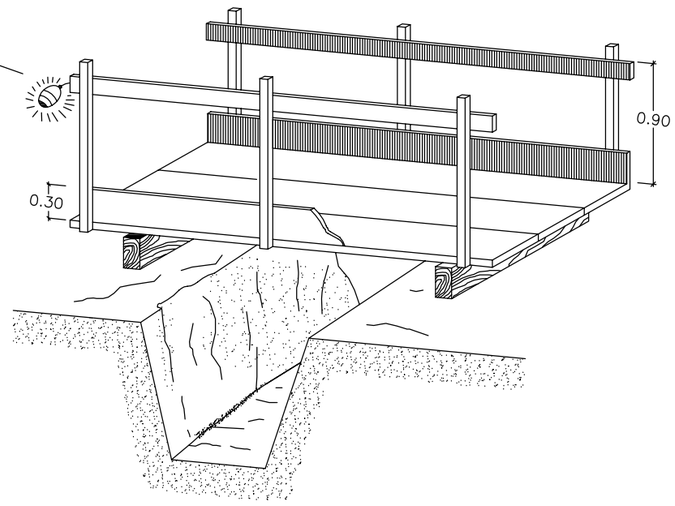


BARANDILLA DE PROTECCION



PROTECCION EN ZANJAS





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

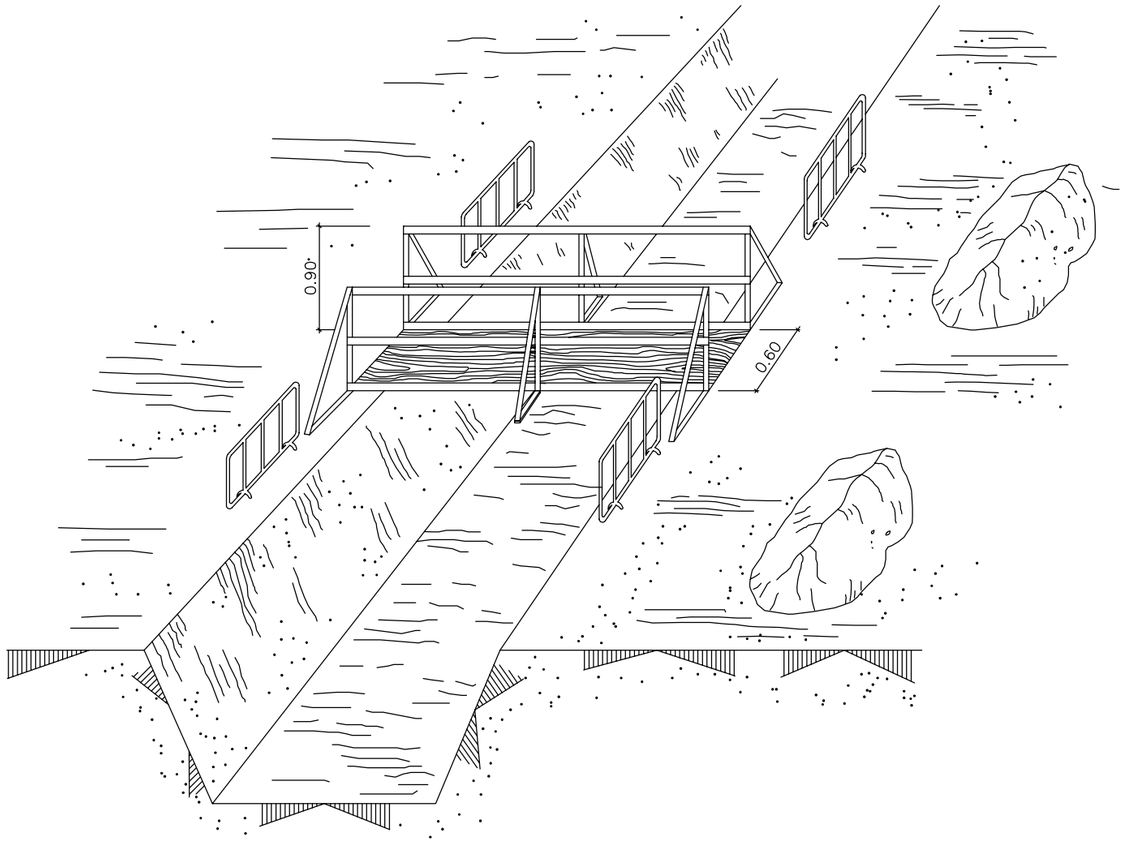
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

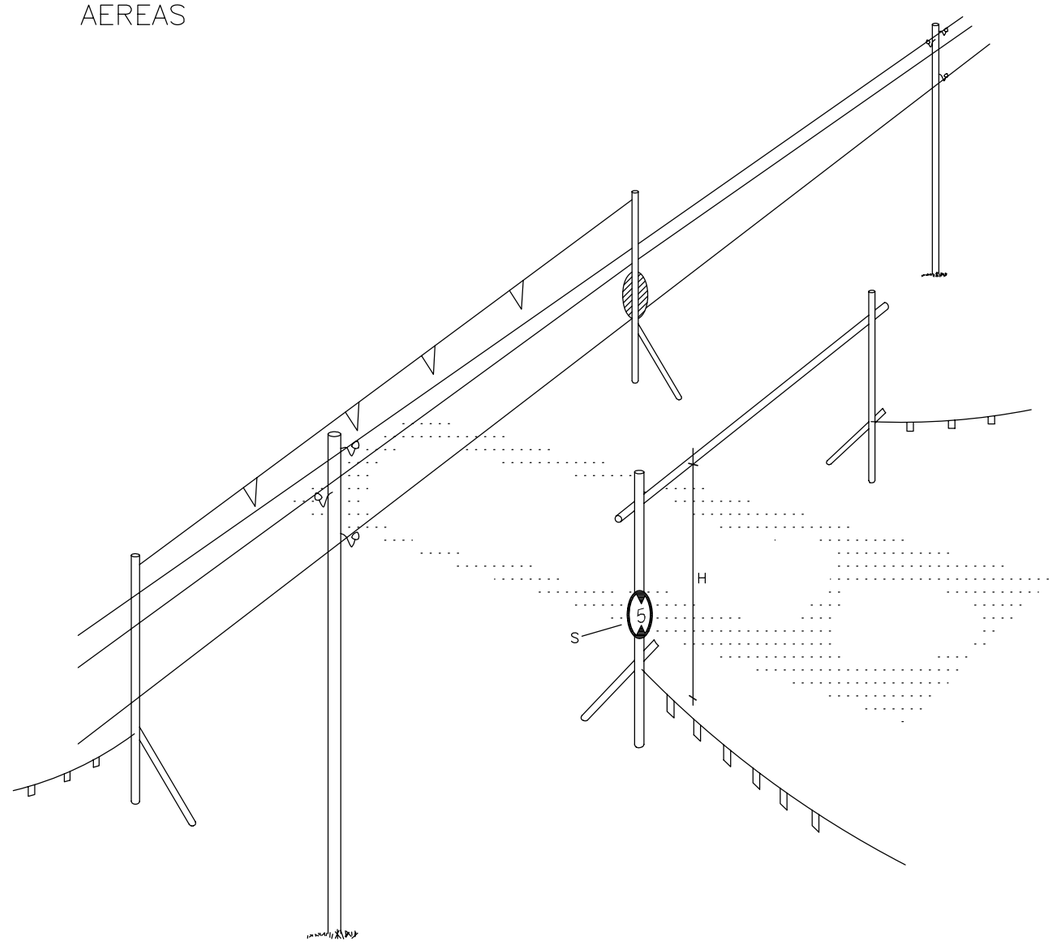
PROTECCION HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATONES

PROTECCIONES EN ZANJAS

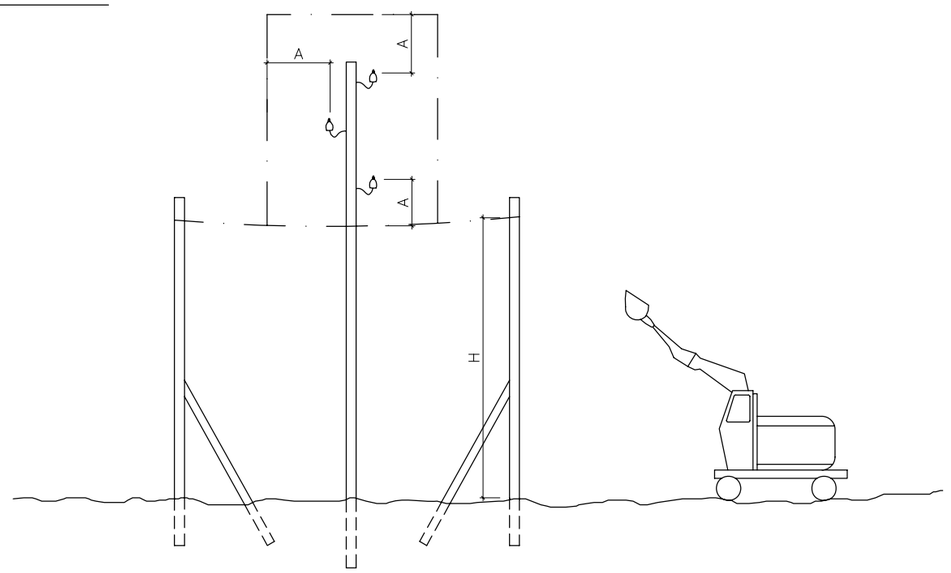


PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

DETALLE 2

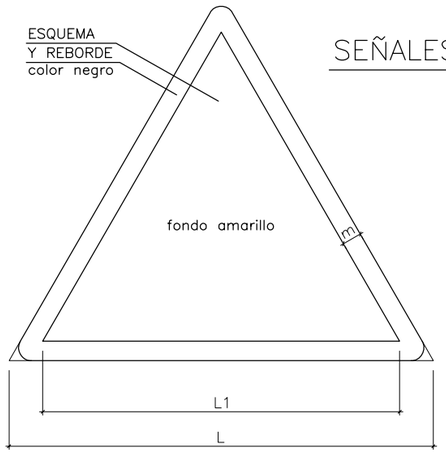


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SEÑALES DE ADBERTENCIA DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACION



RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



CAIDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



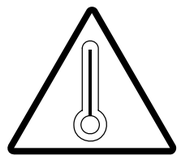
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO



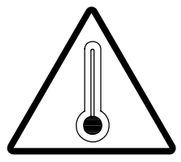
CAIDAS A DISTINTOS NIVEL



CAIDAS AL MISMO NIVEL



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



ALTA PRESION



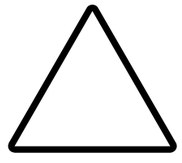
RADIACIONES LASER



PASO DE CARRETILLAS

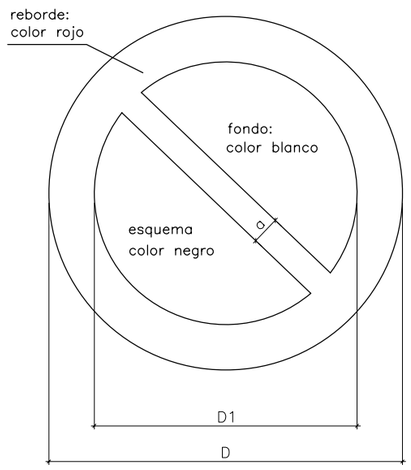


TIERRAS PUESTAS



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente Fecha
2020/01148/01 06/04/2020
VISADO

SEÑALES DE PROHIBICION



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



AGUA NO POTABLE



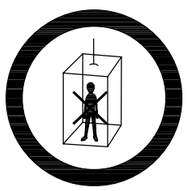
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO



PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA

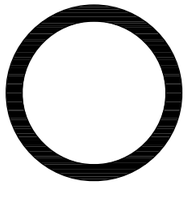




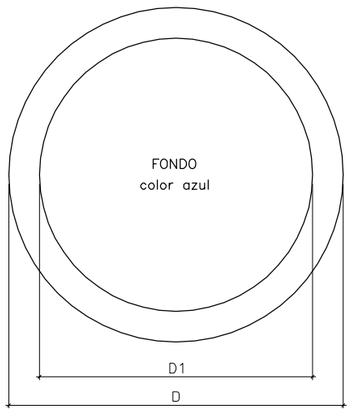
NO MANIOBRAR SE ESTA TRABAJANDO



NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



SEÑALES DE OBLIGACION



RESORTE Y
ESQUEMA

color blanco

DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES
AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



USO GUANTES
XXXXXX



USO BOTAS



USO BOTAS
XXXELECTRICO



XXXXXXXX



USO CINTURON
DE SEGURIDAD



USO CINTURON
DE SEGURIDAD



USO CALZADO
ANTIESTATICO



USO DE GAFAS
O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



OBLIGACION
LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR
AJUSTABLE



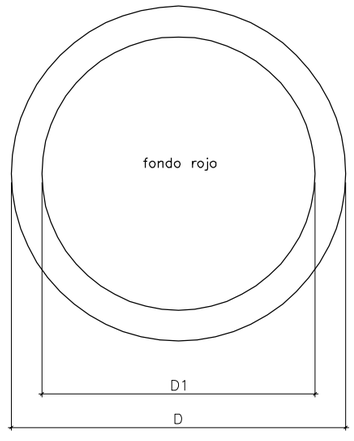


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
DE EXPLOXION



RIESGO
DE INTOXICACION



RIESGO
DE RADIACION



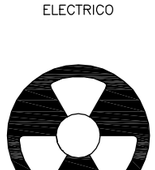
RIESGO
DE INCENDIO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
DE CORROSION



TIERRAS PUESTAS



RIESGO
ELECTRICO

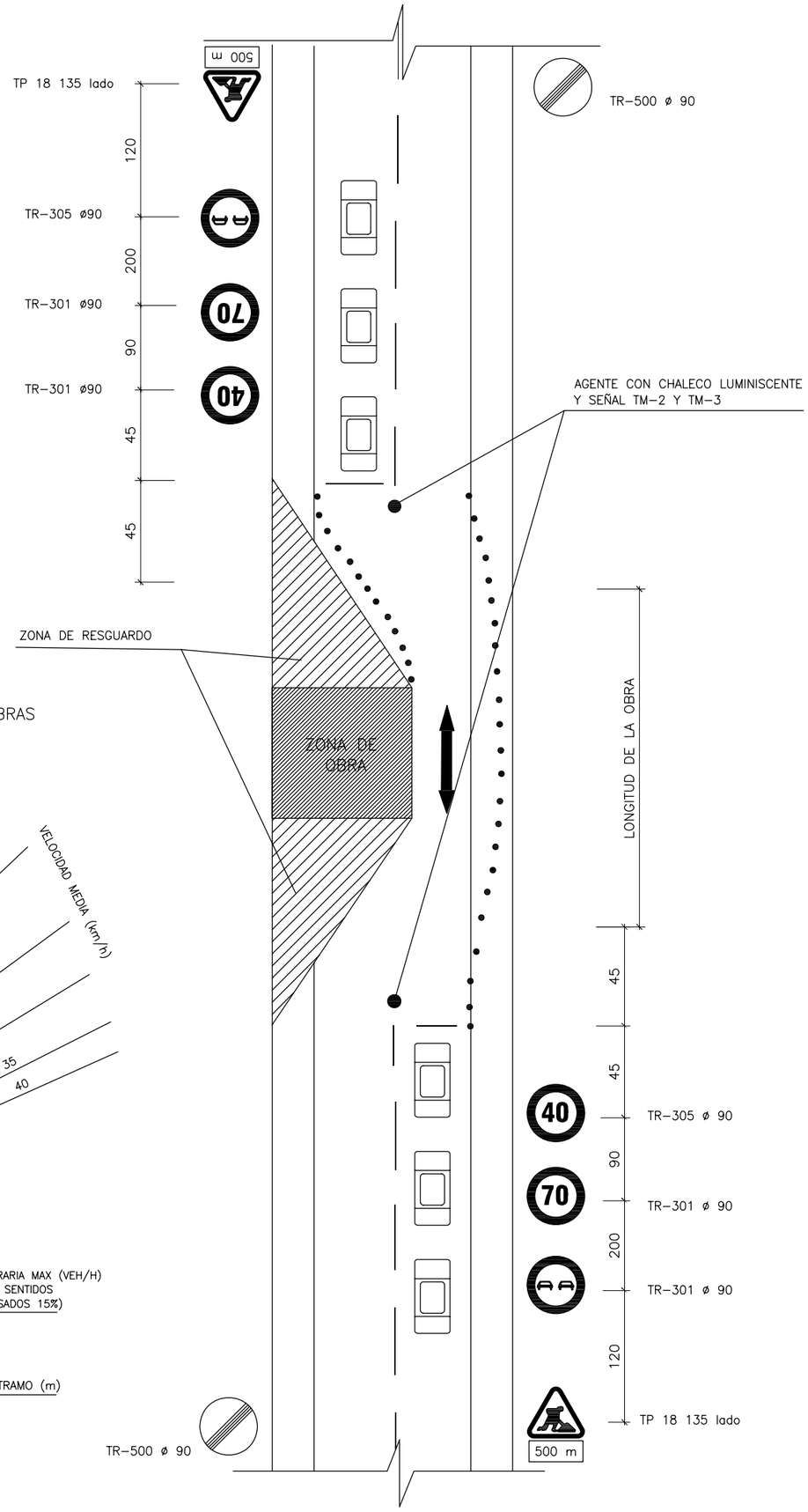


RIESGO
DE EXPLOXION

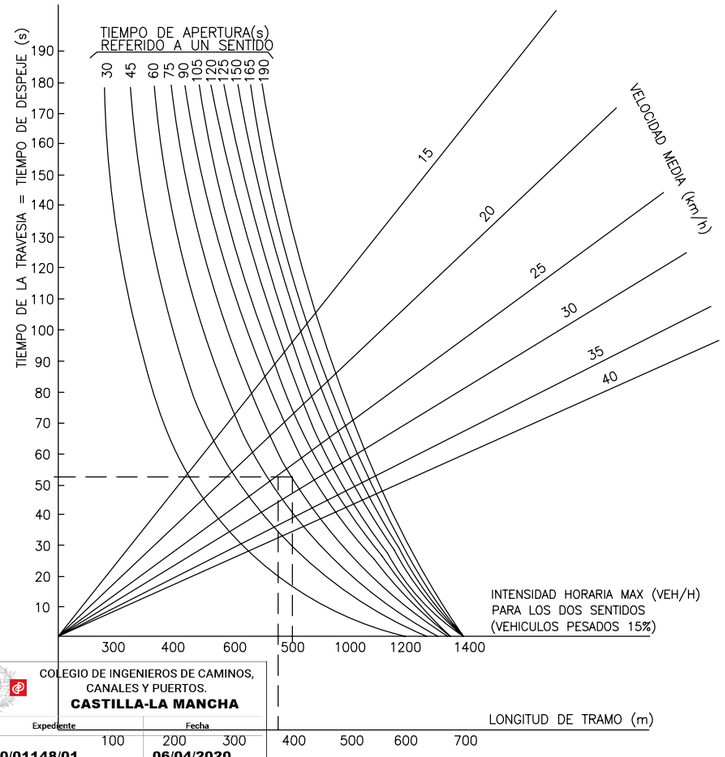
SEÑALIZACION DE OBRAS

Corte parcial de la circulación

REGULACION MANUAL



REGULACION DE LA CIRCULACION EN TRAMOS EN OBRAS
CON CARRIL UNICO DE SENTIDO ALTERNO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

NOTAS COMPLEMENTARIAS

–AL COMIENZO DE LA OBRA SE COLOCARA UN PANEL TS–850 CON LA INSCRIPCION:

Tramo en obras
_____Km
Respeten la señalización

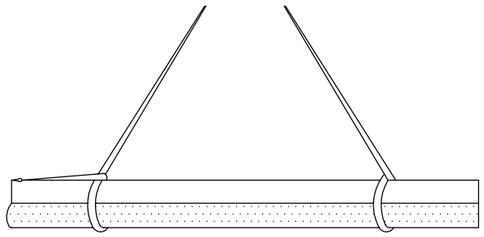
– SOLO LAS SEÑALES TP Y TOTAL O PARCIALMENTE LAS TS TIENEN EL FONDO AMARILLO

–EL BORDE INFERIOR DE LAS SEÑALES DEBERA ESTAR A 1 METRO DEL SUELO Y PERPENDICULAR AL EJE DE LA VIA

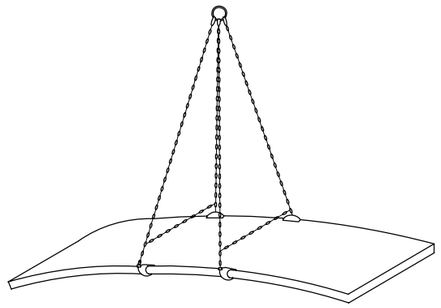
–EN CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES DE TRAFICO LAS SEÑALES TB–2 Y TL–2 SE SUSTITUIRAN RESPECTIVAMENTE, POR LAS TB–1 Y TL–8
ASIMISMO SE PODRA UTILIZAR LAS MARCAS VIALES NARANJAS TB–12

–DEBERA ANULARSE LA SEÑALIZACION CONTRADICTORIA.

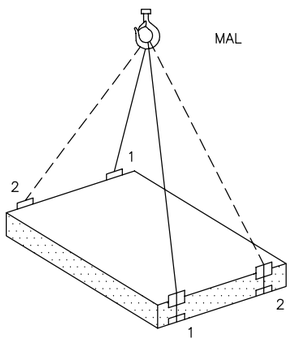
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO.
ESLINGAS Y ESTROBOS

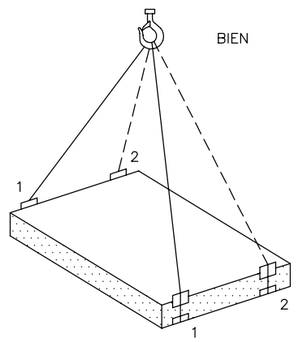


CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

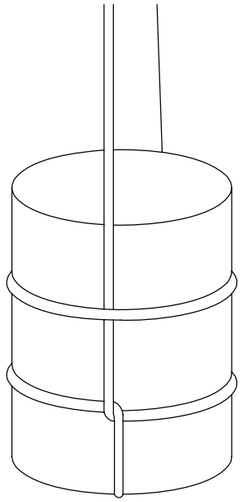


PLANCHA LARGA

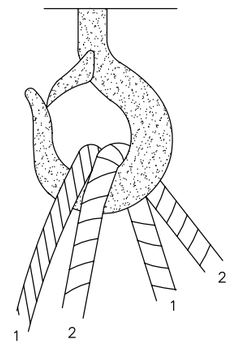


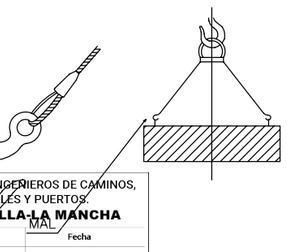


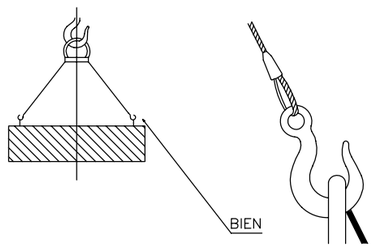
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



AMARRE DE BIDONES

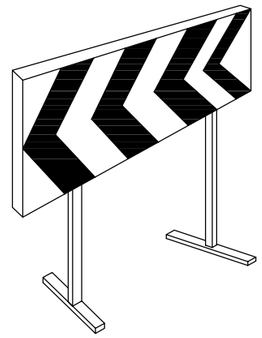


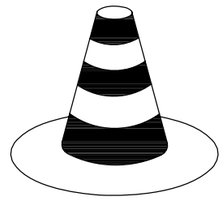




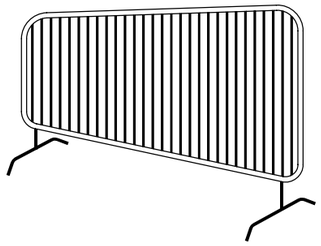
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

SEÑALIZACION

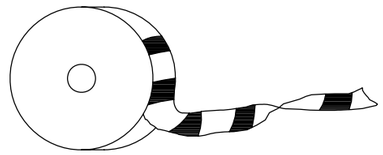




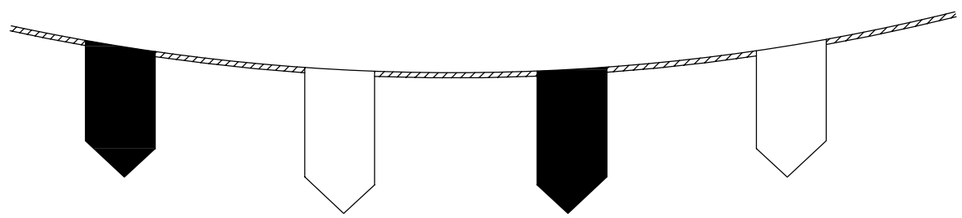
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



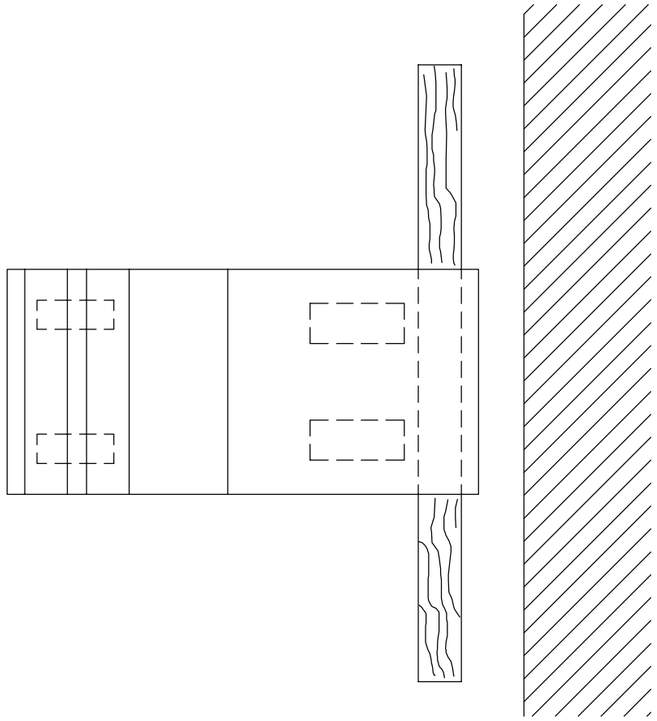
CINTA BALIZAMIENTO

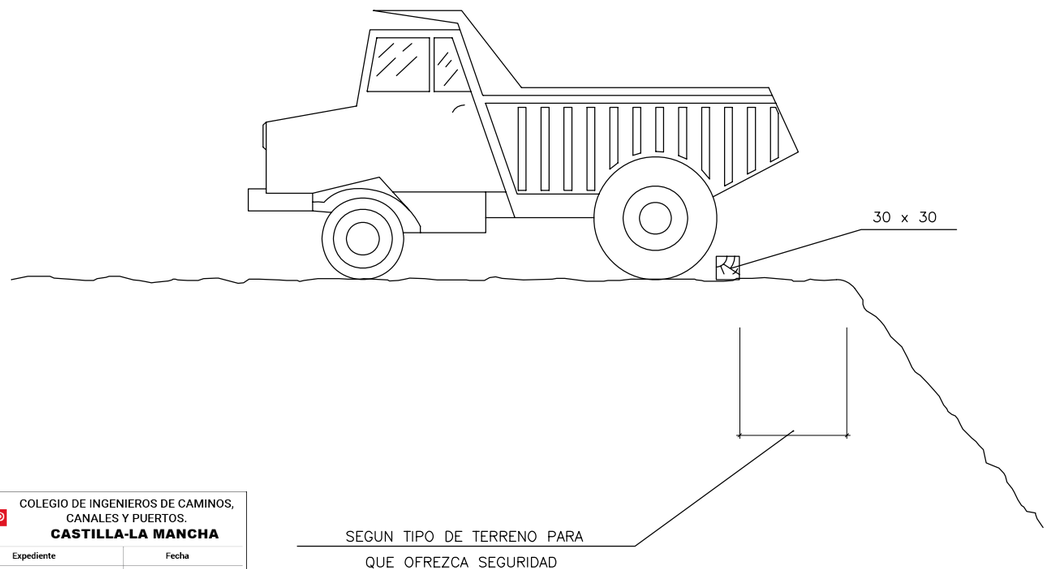


CORDON BALIZAMIENTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



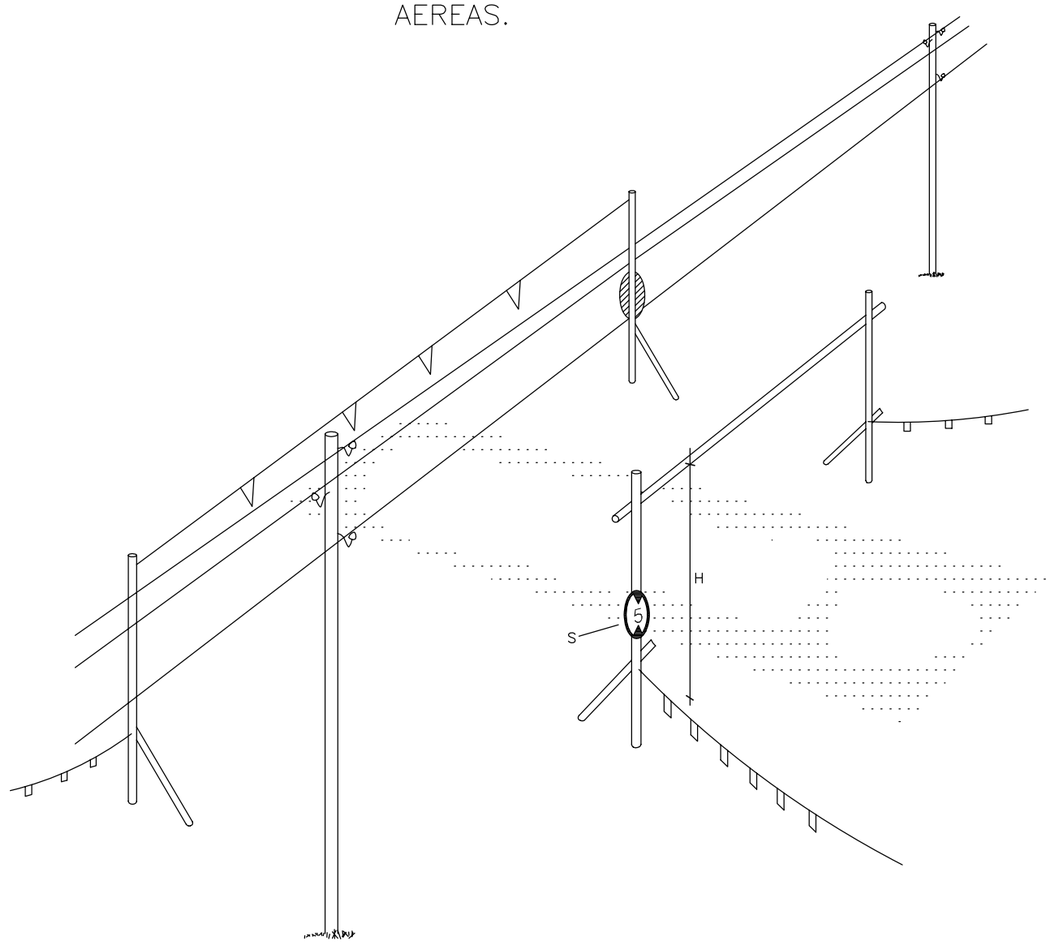


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

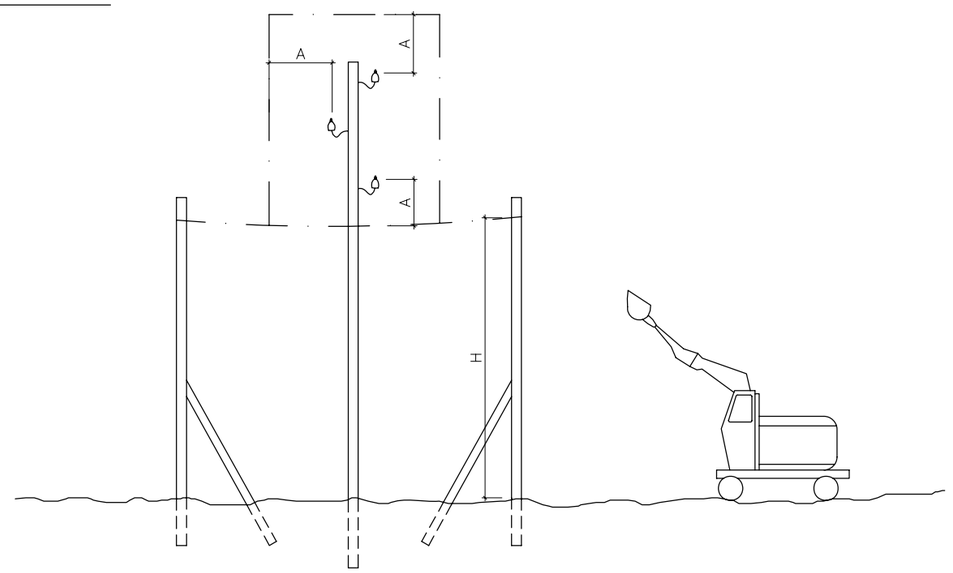
VISADO

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS.

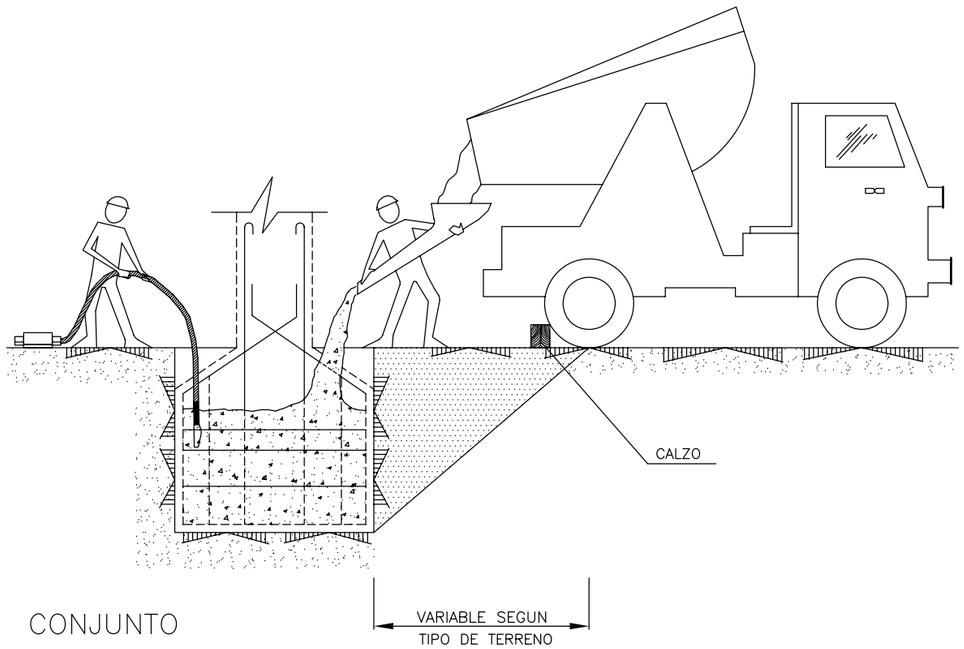


H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

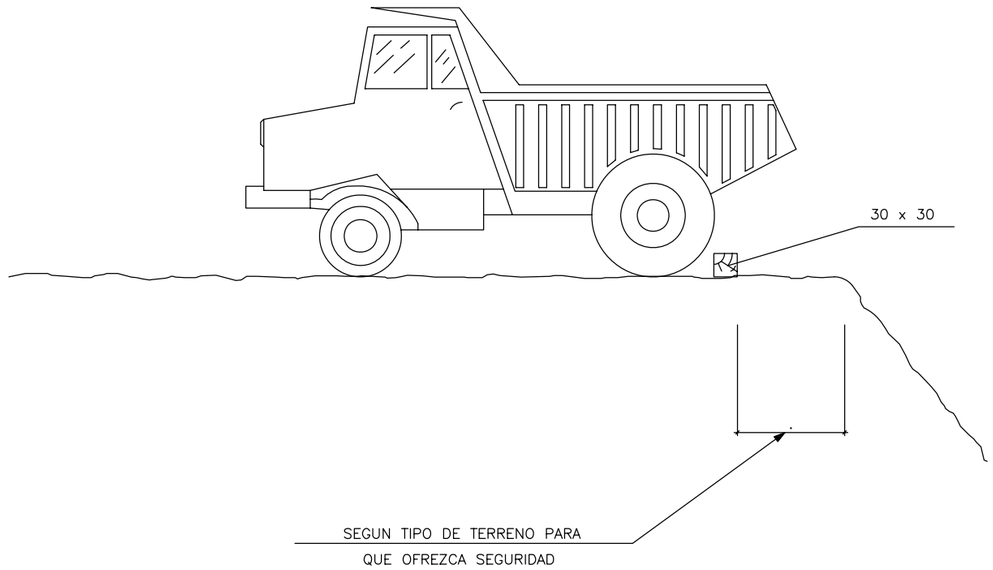
DETALLE 2

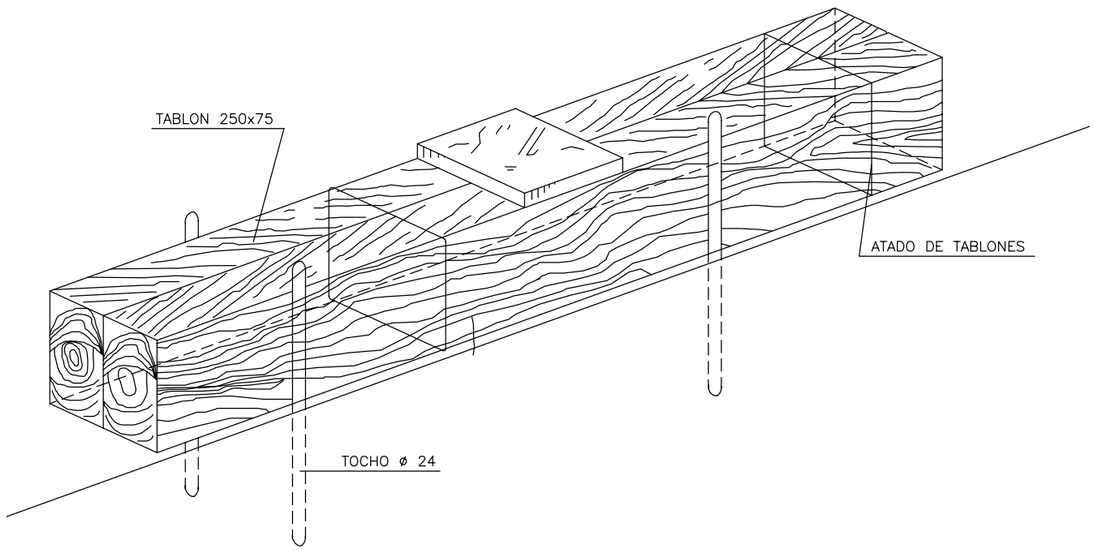


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

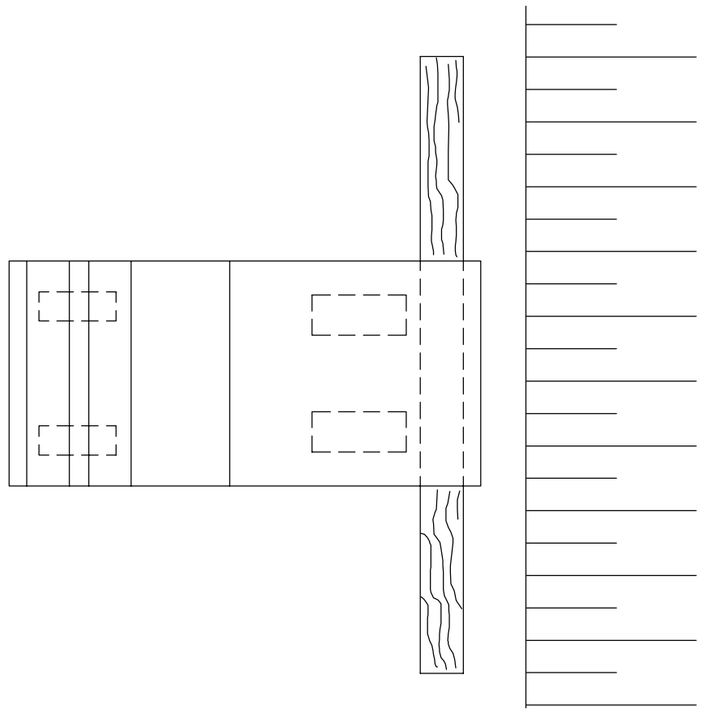


CONJUNTO





DETALLE DEL CALZO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

GRAFICO -1

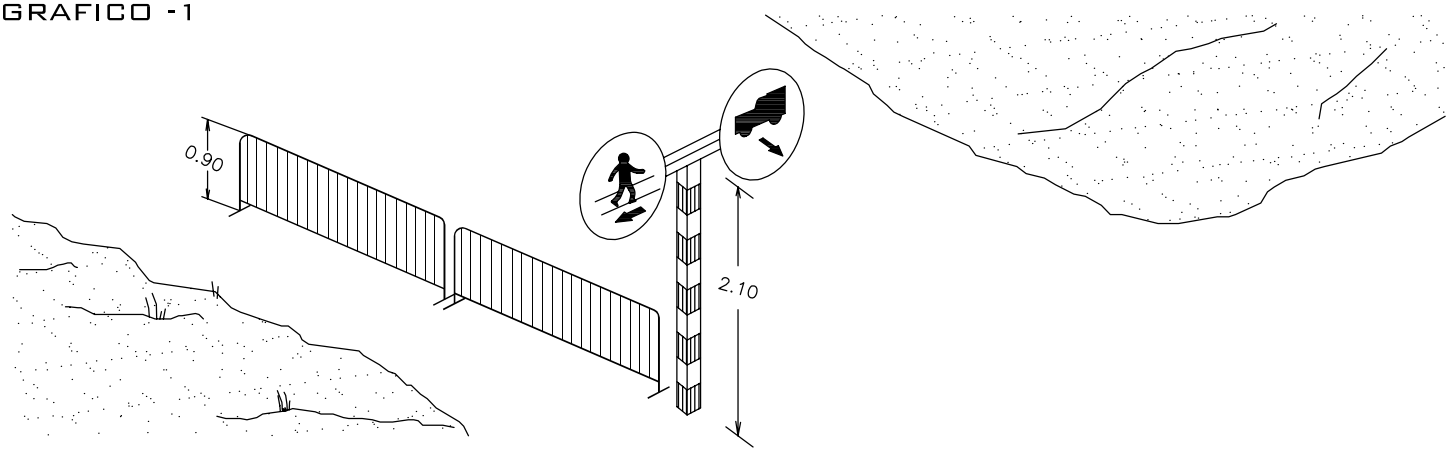


GRAFICO -2

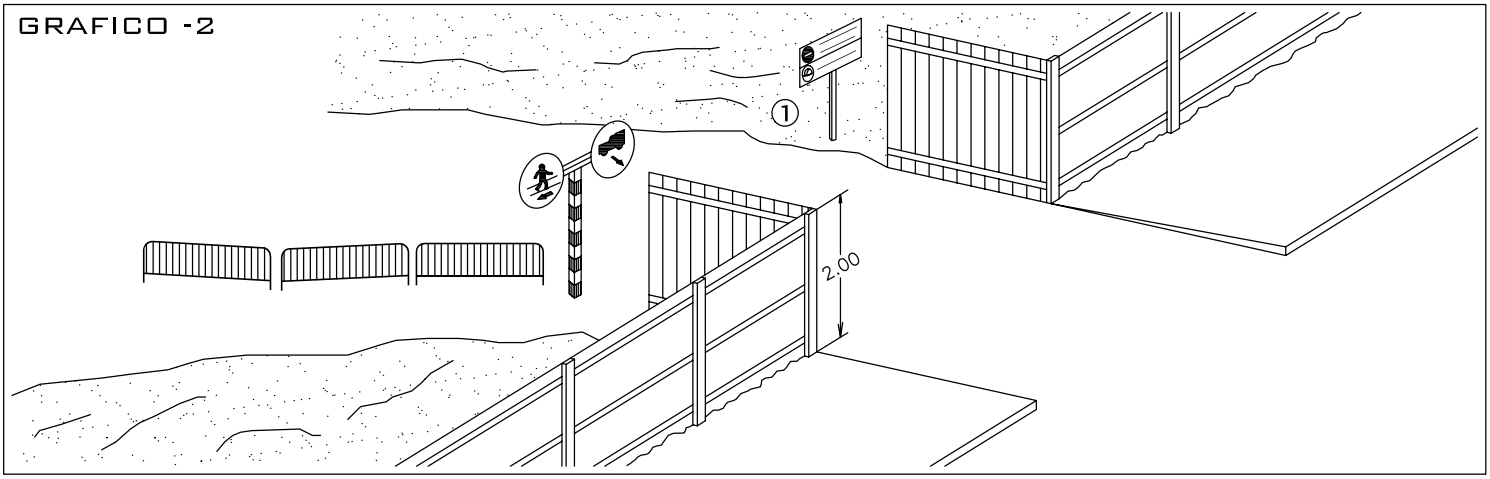


GRAFICO -3

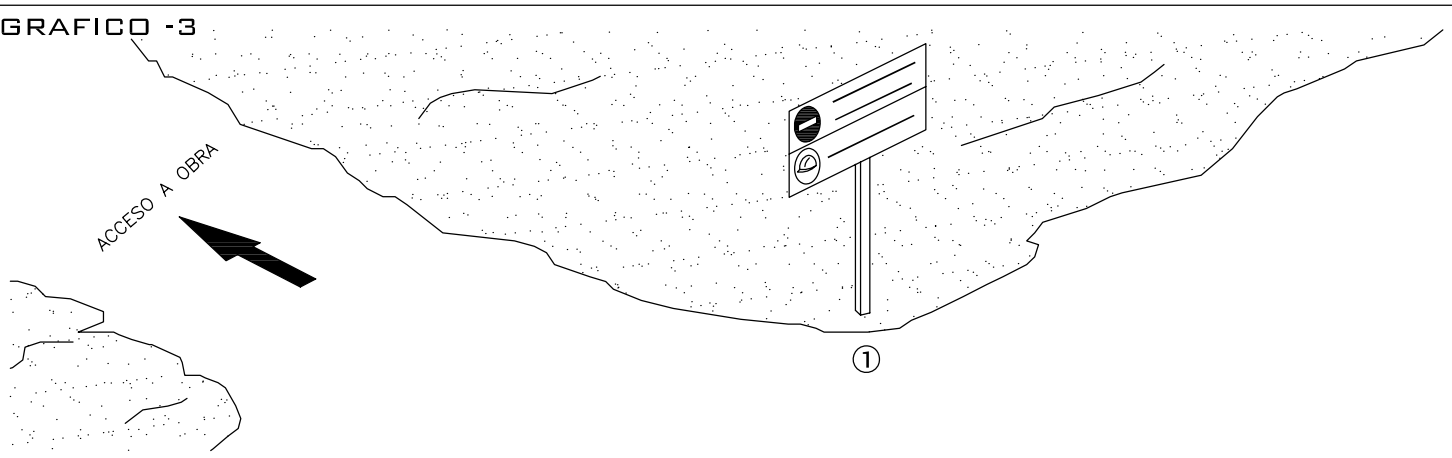


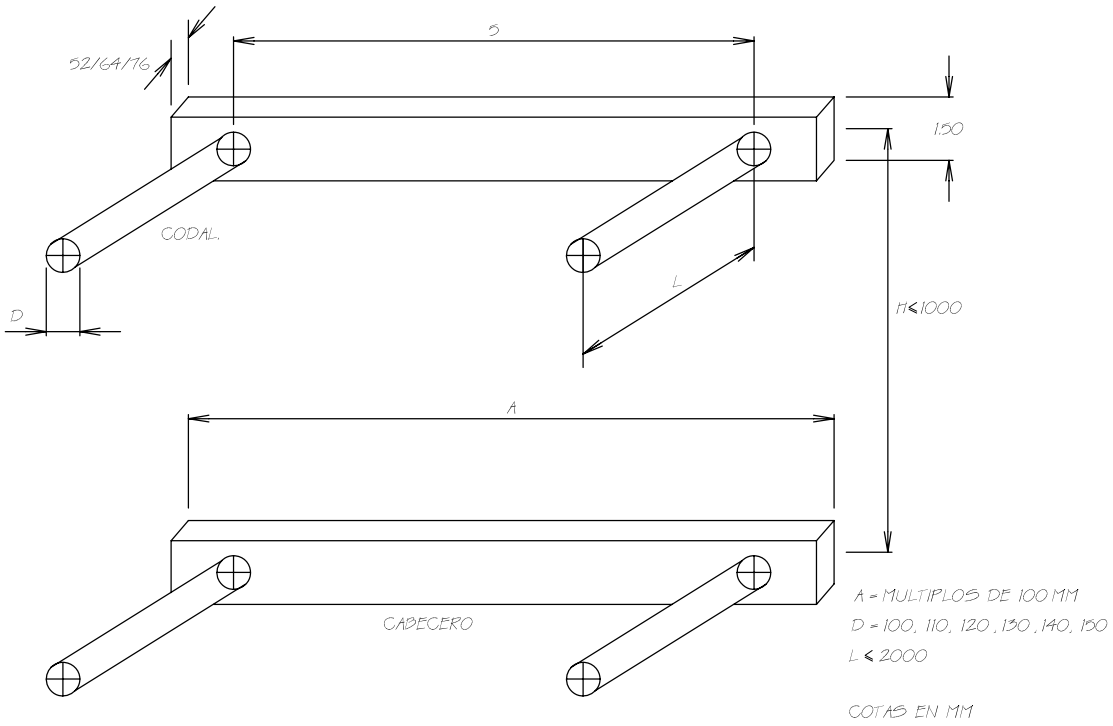
GRAFICO -4 DETALLE CARTEL ①

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

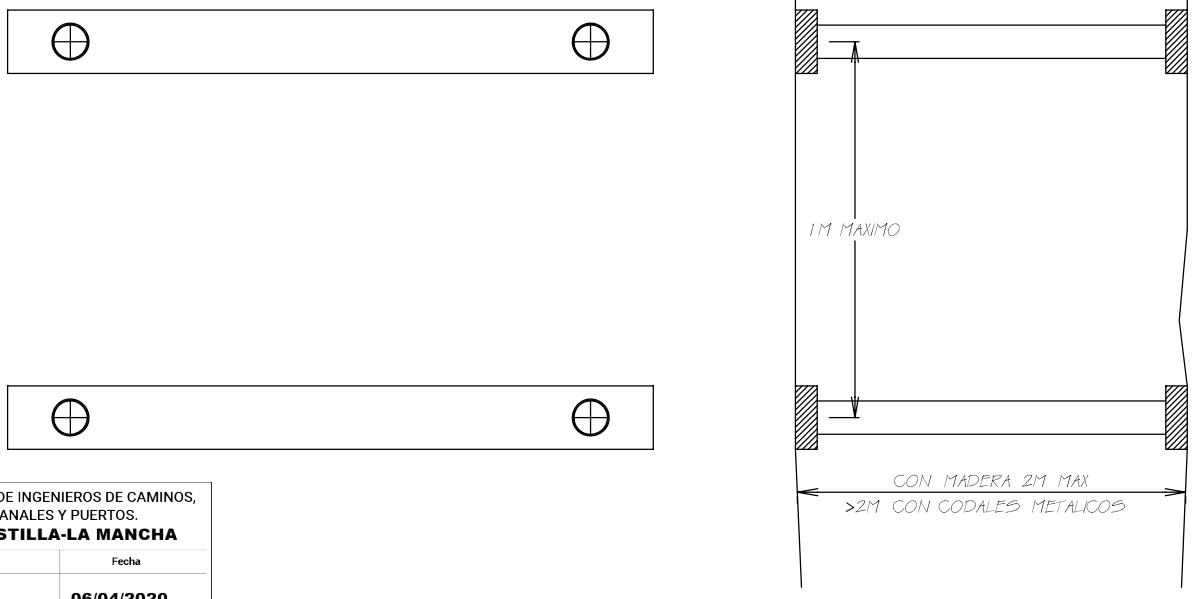
USO OBLIGATORIO DEL CASCO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

ENTIBACION LIGERA



ENTIBACION LIGERA

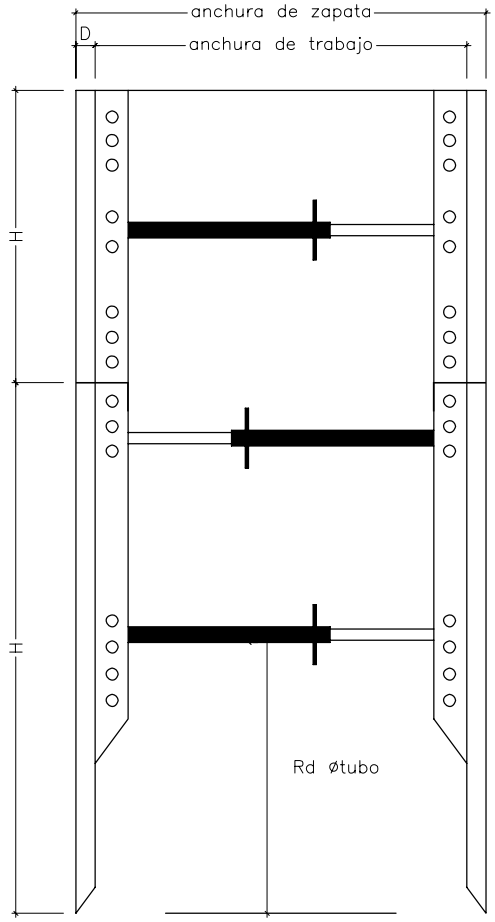


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

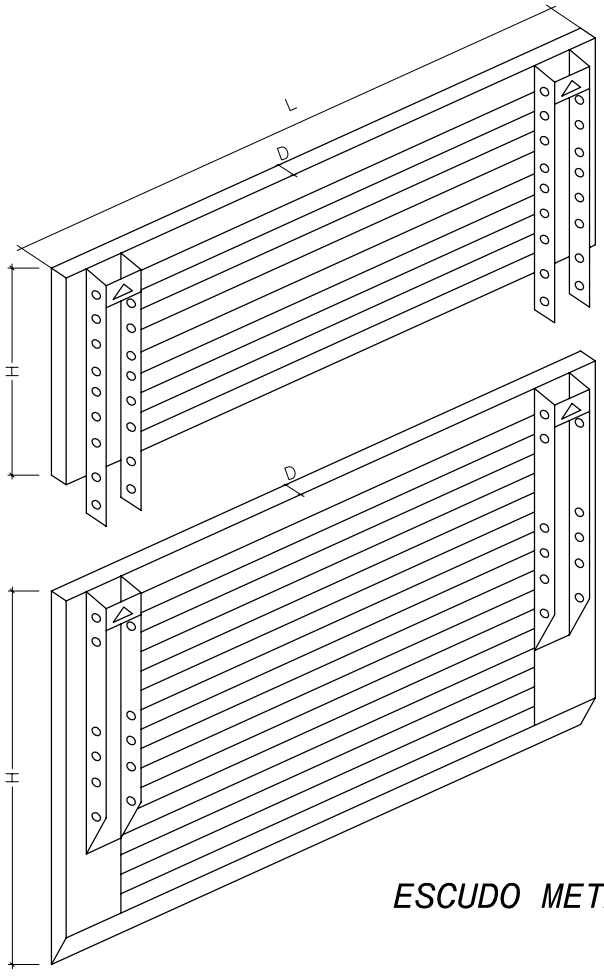
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ENTIBACIÓN CON ESCUDO METÁLICO



Rd = Diámetro exterior del tubo

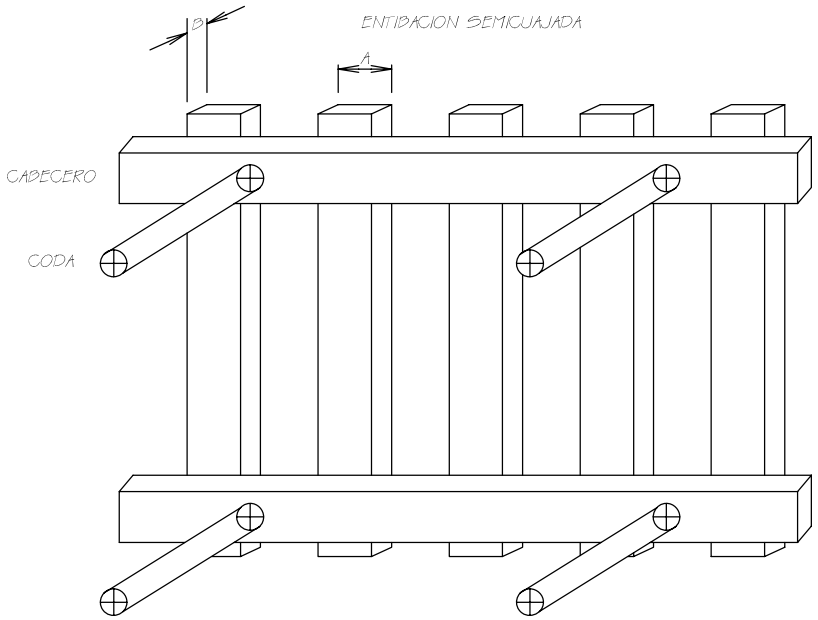


ESCUDO METÁLICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

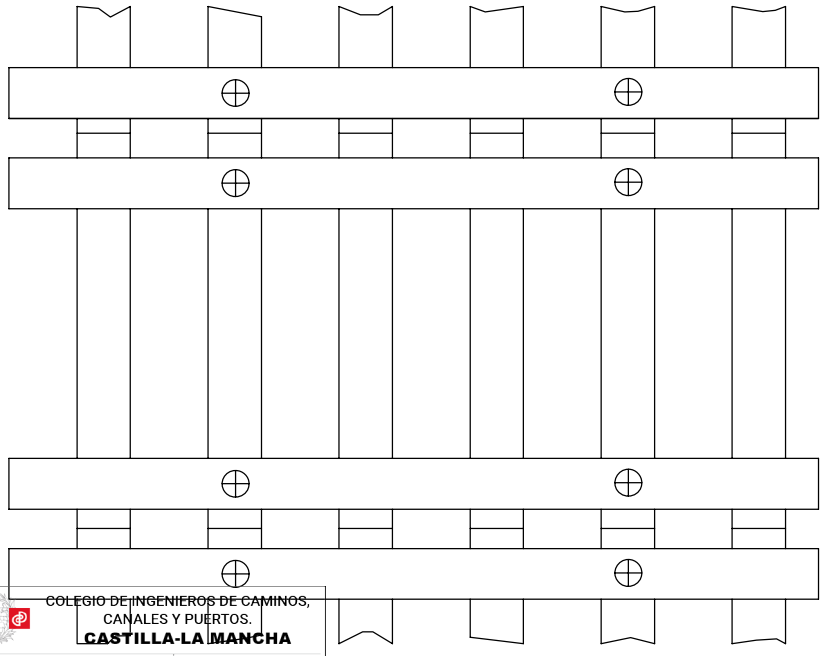
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

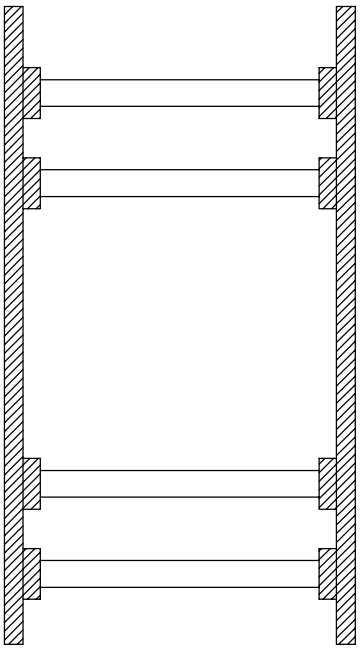
VISADO



	A MM	B MM
TABLA	100	20/25/30
TABLON	50	52/65/76

ENTIBACION SEMICUAJADA



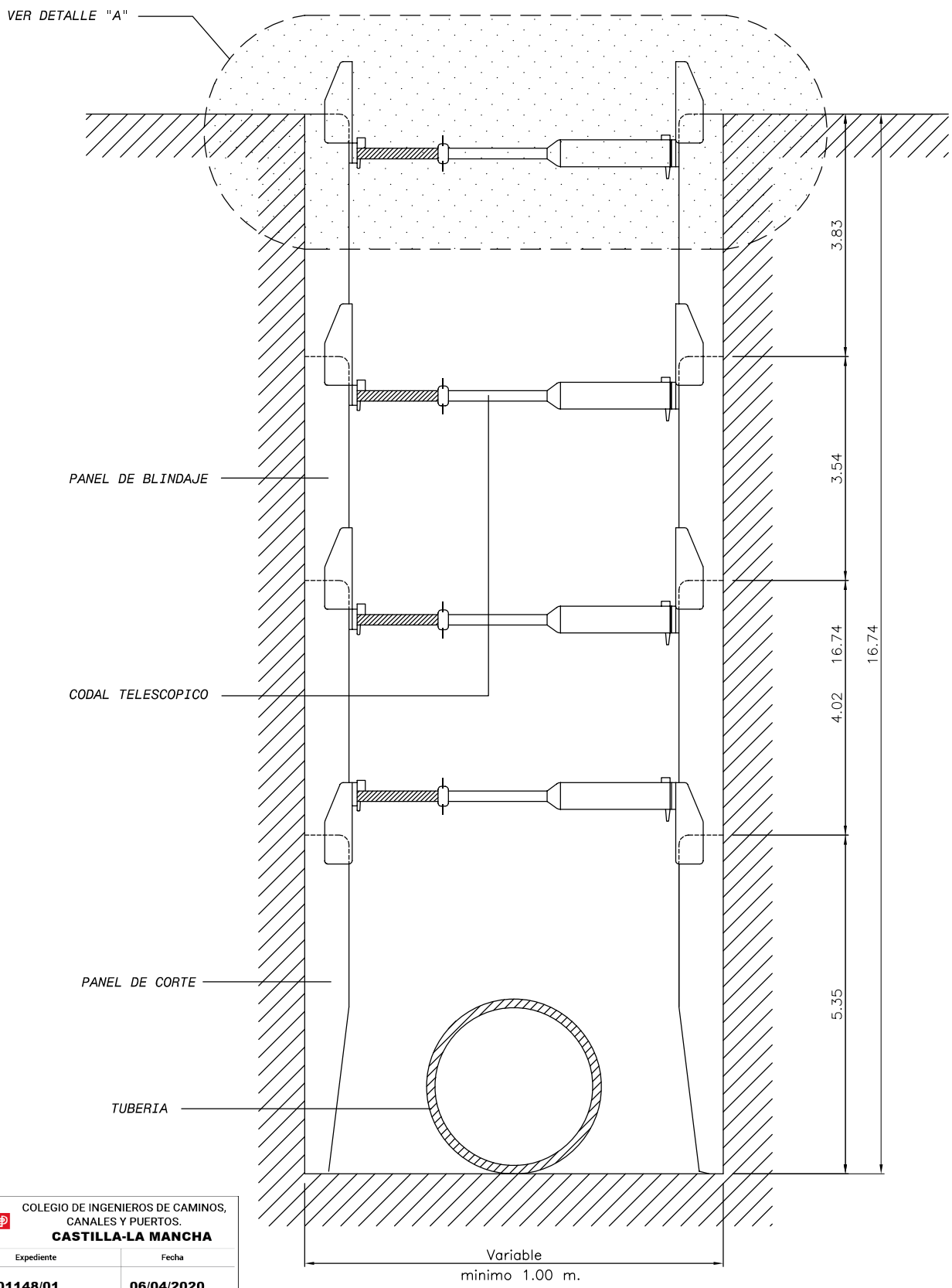


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ENTIBACIÓN DE ZANJA
CON PANEL DE BLINDAJE



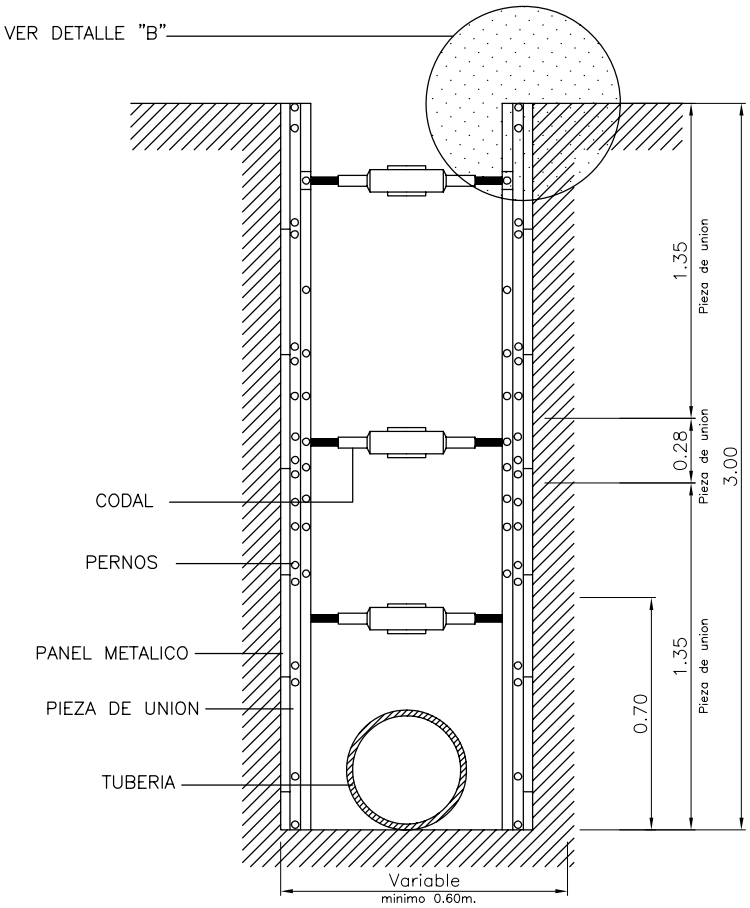
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

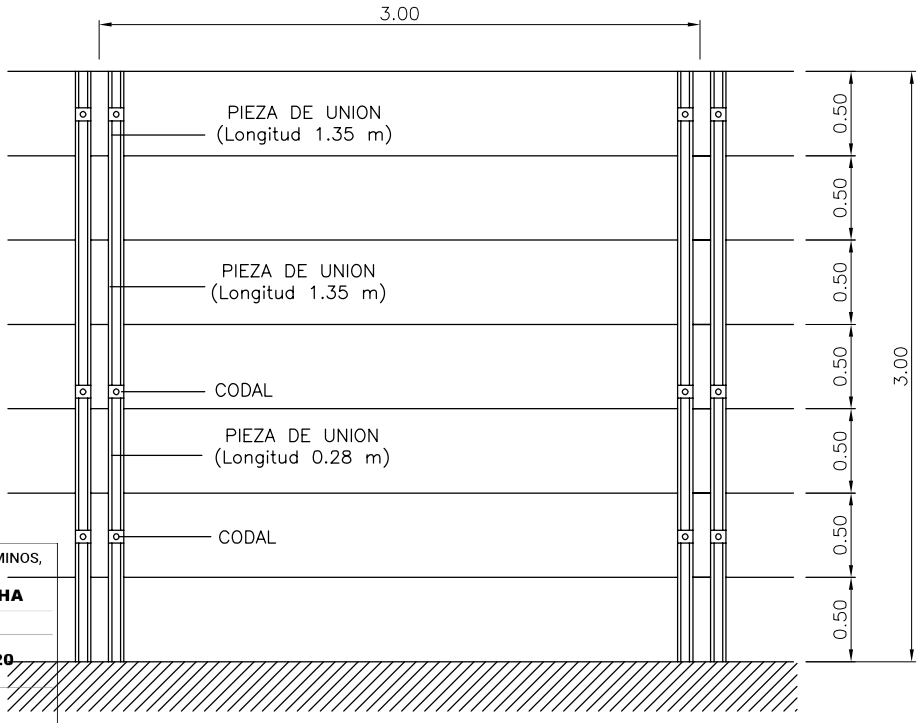
SECCION

ENTIBACIÓN DE ZANJA
CON PANEL DE BLINDAJE



SECCION

PANEL DE BLINDAJE



ALZADO

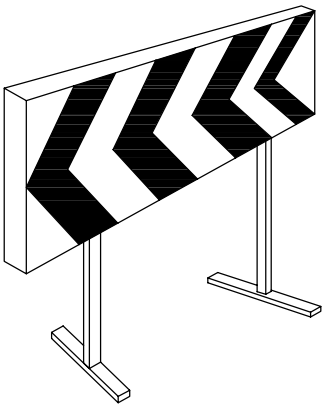
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

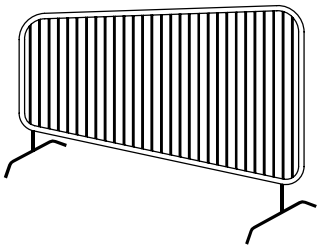
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

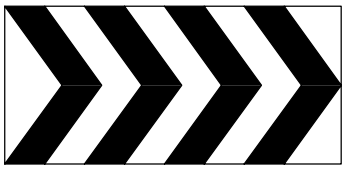
VISADO

MATERIALES SEÑALIZACION

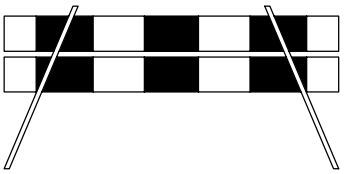
VALLAS DESVIO TRAFICO



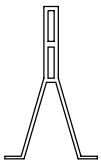




Panel de orientaccion direccional
de 1.95 x 0.95 m



vallas moviles

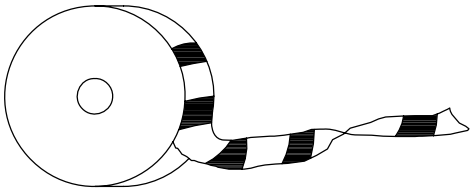




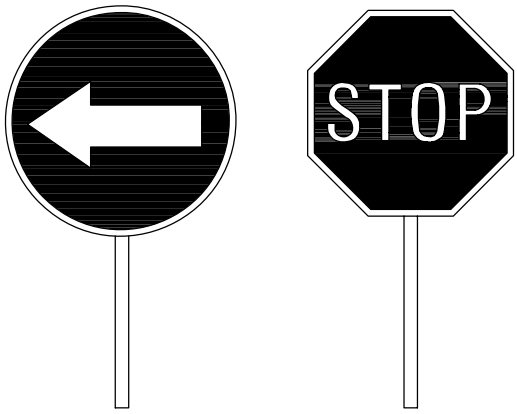
Barrera fija



Baliza



CINTA BALIZAMIENTO

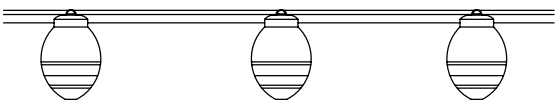


Paleta de Obras
Doble cara

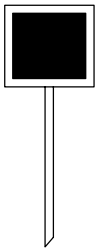
Banderitas



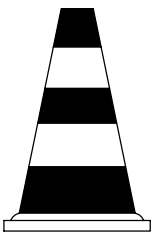
Porta lamparas de plastico

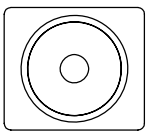


Piqueta para borde
de calzada reflexivo



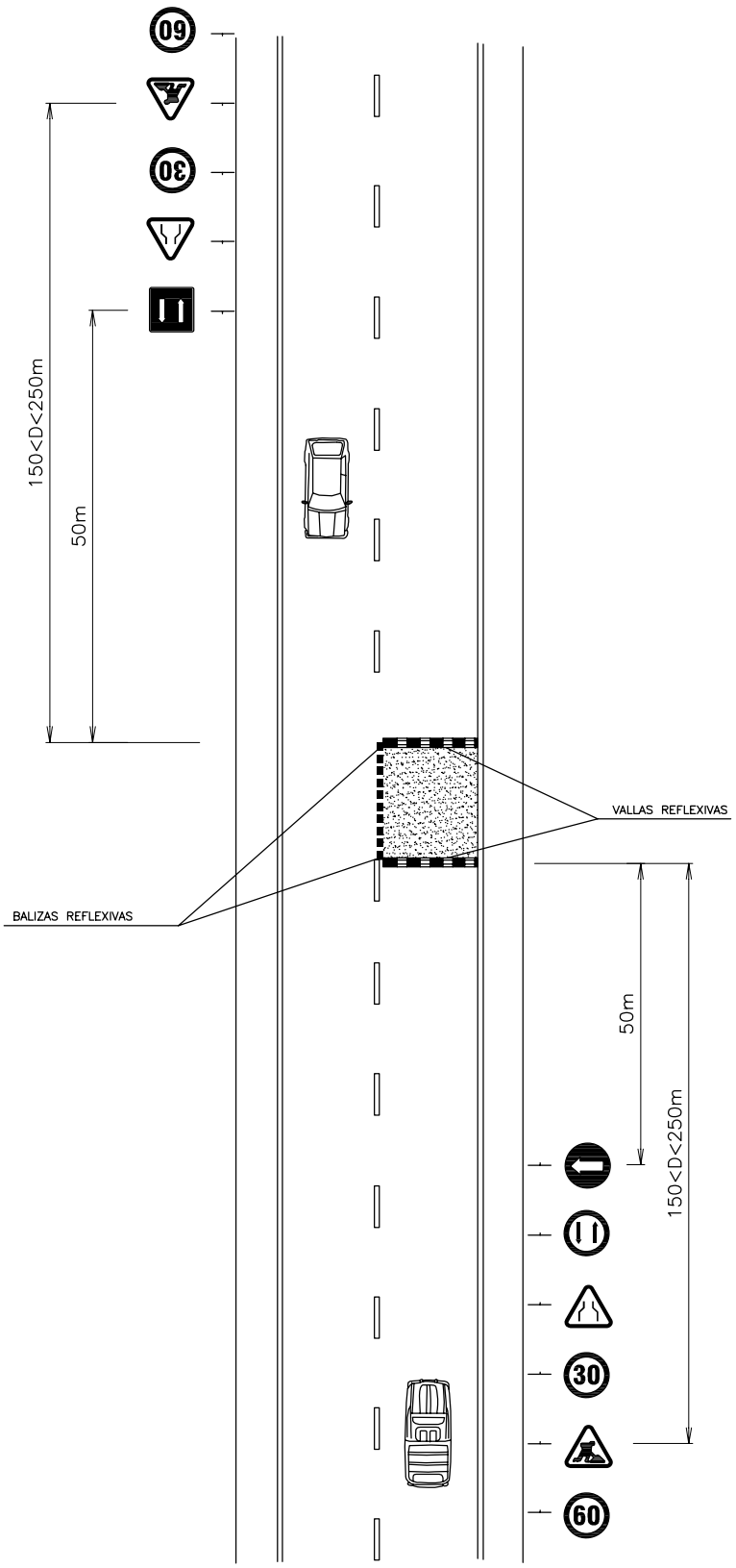
Cono reflexivo





Balizas intermitentes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
Fecha
2020/01148/01
06/04/2020
VISADO



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	**06/04/2020**

VISADO

SEÑALIZACION DE OBRAS QUE OCUPAN UNA VIA COMPLETA

ANEJO Nº 18.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. ANTECEDENTES 2
2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS 3
2.1. DESCRIPCIÓN 3
2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 3
2.3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS 4
2.4. CODIFICACIÓN 4
2.5. RECONOCIMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS 5
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN 8
3.1. EN LA FASE DE PROGRAMACIÓN DE LA OBRA 8
3.2. EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 8
3.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS 9
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS 10
4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS 11
5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN 13
6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 13
6.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 13
7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS 14
8. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN 14
9. PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN 15
10. PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS 16
11. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA 16
12. FORMACIÓN DEL PERSONAL 17
13. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 18

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. ANTECEDENTES

Todos los proyectos de inversión deberán considerar la posible generación de residuos de cualquier tipo y valorar económicamente su gestión.

Por este motivo se incluye el presente documento, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición generados a lo largo de la ejecución de las obras del "Proyecto de Ejecución de las obras de ampliación de la Fase IV, Sellado y Desgasificación de la Fase III y ampliación de tratamiento de lixiviados en el depósito controlado de la mancomunidad del sur" en los términos municipales de Pintos y Getafe.

Se define como residuos de construcción y demolición a los residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición.

Conforme a lo dispuesto en el art.4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, se procede a redactar el siguiente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que contendrá la siguiente información:

- Identificación de los residuos a generar, codificándolos con arreglo a la lista Europea de Residuos, publicada por la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, y sus modificaciones posteriores.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y en metros cúbicos
- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (indicando en este caso el destino previsto)
- Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"
- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

2.1. DESCRIPCIÓN

En el marco legal se define como residuos de construcción y demolición a los residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición.

Se considera residuo inerte aquel que no es soluble, ni combustible, ni reacciona físicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se excluirán de los residuos de construcción y demolición, aquellos que hayan estado en contacto con sustancias tóxicas y peligrosas, ya que éstos pasarán automáticamente a considerarse residuos tóxicos y peligrosos y deberán ser tratados como tales, siéndoles de aplicación la normativa vigente en el campo de los residuos tóxicos y peligrosos en cuanto a su almacenamiento, transporte y gestión final.

2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- Orden MAM/1711/2009, de 27 de julio, por la que se aprueba el Programa de Gestión de lodos de estaciones de depuración de aguas
- II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición integrado en el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2007-2015.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, relativa al vertido de residuos
- Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

los criterios y procedimientos de admisión de residuos a vertederos.

- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Las empresas productoras de residuos, junto con las entidades locales y comunitarias según la Ley 22/2011 de 28 de julio deben considerar en origen el sistema de gestión de los posibles residuos producidos, para la consecución de los objetivos de reducción, reutilización, reciclado y valorización.

Se considera necesaria la identificación, valoración y definición de la forma de gestión de todos los residuos generados a lo largo de la ejecución de las obras.

Las fases de identificación de residuos se resumen en los siguientes puntos:

- Reconocimiento en origen de las materiales a gestionar.
- Codificación de cada uno de los residuos a gestionar según el Listado Europeo de Residuos (LER) siempre que se consideren inertes, o bien mediante la codificación recogida por el Real Decreto 833/1988 de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

2.4. CODIFICACIÓN

Según el Listado Europeo de residuos los residuos identificados en el capítulo anterior para las obras son:

RESIDUOS NO PELIGROSOS	CÓDIGO EUROPEO
Hormigón	LER 17 01 01
Asfalto	LER 17 03 02
Metales mezclados	LER 17 04 07
Maderas	LER 17 02 01
Tierras y piedras	LER 17 05 04
Plásticos	LER 17 02 03

Tabla 1: Codificación de residuos no peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS	CÓDIGO EUROPEO
Tierras y piedras	CER 17 05 03

Tabla 2: Codificación de residuos peligrosos

Las excavaciones de suelos suelen ser tierras limpias, (las que se sospeche que no lo sean y deban de ser reutilizadas, tendrán que ser tratadas y recicladas en función del tipo de contaminación que contengan).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2.5. RECONOCIMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Dentro de las actuaciones planteadas en el proyecto se recogen en la siguiente tabla cada una de las actuaciones previstas y se identifican los residuos generados en cada una de ellas, y en las diferentes Fases de ejecución de las obras

A.1. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel I	
A.1.1. Tierras y pétreos de la excavación	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel II	
A.2.1. Residuos de naturaleza no pétrea	
1. Asfalto	
-	-
2. Maderas	
17 02 01	Madera
3. Metales	
17 04 07	Metales mezclados
4. Papel	
-	-
5. Plástico	
17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
-	-
7. Yeso	
-	-
A.2.2. Residuos de naturaleza pétrea	
1. Arena, grava y otros áridos	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos	
-	-
4. Piedras	
-	-
A.2.3. Residuos potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
-	-
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
B. Residuos de Aceites y de combustibles líquidos	
1. Residuos de aceite de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

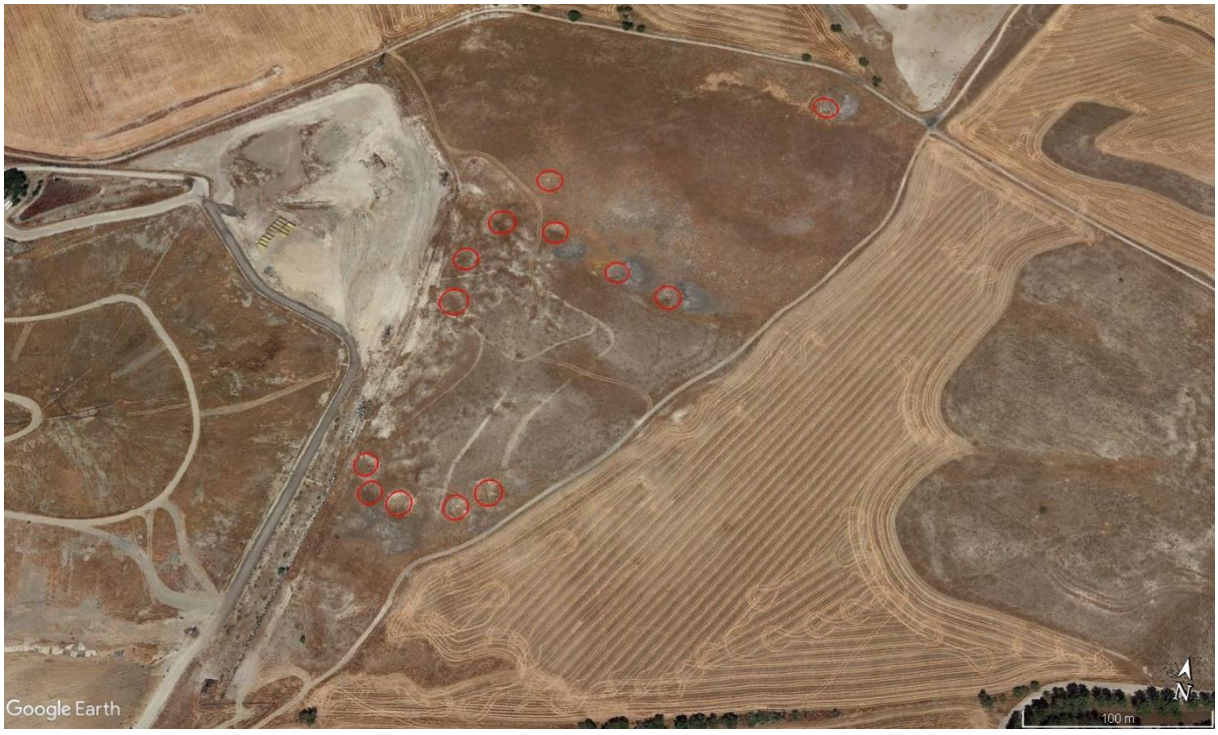
ACTUACIÓN PREVISTA	OBRAS	RESIDUOS GENERADOS	
		Tipo	Código
A.1. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel I			
Movimientos de tierras	Excavación en desmonte	Tierras y piedras	17 05 04
A.2. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel II			
Demoliciones	Demoliciones de obras de calzada de hormigón	Hormigón	17 01 01
	Desmontaje de postes eléctricos	Hormigón	17 01 01
Capas granulares de drenaje de lixiviados y drenaje de seguridad	Colocación de grava en capas drenantes	Áridos	17 05 04
	Colocación de tuberías de drenaje en zanjas	Materiales plásticos.	17 02 03
Capas de sellado	Extensión de zahorras artificiales	Restos de zahorras	17 05 04
	Colocación de grava en capas drenantes	Áridos	17 05 04
Láminas de impermeabilización y protección.	Colocación de lámina de bentonita	Materiales sintéticos.	17 02 03
	Colocación de lámina de PEAD	Materiales sintéticos	17 02 03
	Geotextil de protección	Materiales sintéticos.	17 02 03
	Colocación de geodrenes	Materiales sintéticos.	17 02 03
Bombeo de lixiviados	Restos de tubería de impulsión de lixiviados	Materiales plásticos	17 02 03
Ejecución de arquetas, cunetas, registros	Restos de hormigón	Hormigón	17 01 01
	Restos de armaduras	Metales	17 04 07
	Restos de encofrados	Maderas	17 02 01
Ejecución de red de desgasificación	Restos de tubería de PEAD de red de desgasificación	Materiales plásticos	17 02 03
Suministro eléctrico	Restos de tubería de conducción eléctrica	Materiales plásticos	17 02 03
	Restos de cableado eléctrico	Metales	17 04 07
Movimientos de tierras	Excavación en desmonte	Tierras y piedras contaminadas	17 05 03
B. Residuos de Aceites y de combustibles líquidos			
Maquinaria	Aceites usados	Aceites de motor	13 02 05

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los residuos a gestionar durante la ejecución de las obras se encuentran englobados como residuos de Construcción y Demolición.

La mayor parte de los residuos de construcción y demolición se pueden considerar como residuos inertes o asimilables a inertes, y por lo tanto su poder contaminante es relativamente bajo pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental elegido para su depósito.

Sin embargo en las excavaciones correspondientes a las actuaciones de la Fase IV, se tiene una cantidad de tierras de excavación que probablemente hayan sido contaminadas por restos de artillería de guerra (obuses). Se considerarán 13 impactos como se puede observar en la siguiente imagen:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

3.1. EN LA FASE DE PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Es necesario optimizar la cantidad de materiales, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de más residuos sobrantes de ejecución.

Es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar que la rotura de piezas dé lugar a nuevos residuos.

Los residuos originados deben ser gestionados de la manera más eficaz mejorar su valorización.

La planificación de la obra debe partir de las expectativas de minimización y reutilización del volumen de residuos generados (identificación de las cantidades y características de los residuos), y disponer de una base de datos donde se recojan los compradores de residuos, los vendedores de materiales reutilizados y los recicladores más próximos.

Se prestará especial atención a la correcta gestión de los residuos potencialmente peligrosos que se generan durante la ejecución de las obras.

El personal de la obra que participa en las actuaciones donde se generen los residuos y aquel encargado de la propia gestión de los mismos debe poseer una formación suficiente acerca de los aspectos medioambientales y legislativos vigentes referentes a la gestión de los residuos de construcción y demolición.

En este sentido, se deben organizar reuniones con el personal de obra para dar a conocer el Plan de Gestión de residuos y los problemas medioambientales derivados de una incorrecta gestión de los residuos.

3.2. EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.

Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra (incluidas las empresas subcontratadas) conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de residuos.

Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Si se clasifican los residuos, disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. Por lo demás, la separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originan.

El control de los residuos desde que se producen es la manera más eficaz de reducir la cantidad de éstos. Quiere esto decir que han de permanecer bajo control desde el primer momento, en los recipientes preparados para su almacenamiento, porque si se mezclan con otros diferentes, la posterior separación incrementa los costes de gestión.

Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados.

Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros, y a consecuencia de ello resulten contaminados. Para conseguirlo, se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Los residuos se deben gestionar en recipientes preparados a tal efecto, de manera que permanezcan en su interior y sin peligro de que se mezclen unos con otros.

Mantener el seguimiento previsto sobre los materiales potencialmente peligrosos, separándolos en el momento en que se generan y depositándolos, debidamente clasificados y protegidos, en emplazamientos específicos de la obra hasta que un gestor autorizado complete su valorización.

Los recipientes, ya sean contenedores, sacos, barriles, o la propia caja del camión que transporta los residuos, deben estar cubiertos, de manera que los movimientos y las acciones a que están sometidos no sean causa de un vertido descontrolado, ni siquiera de pequeñas cantidades (que, precisamente por tratarse de pequeñas cantidades, son difícilmente gestionables).

Impedir malas prácticas, que de forma indirecta originan residuos imprevistos y el derroche de materiales durante la puesta en obra.

3.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

Teniendo en cuenta las características de la obra proyectada y su distribución espacial se propone la Instalación de una zona de almacenamiento para los residuos de construcción y demolición generados hasta su entrega a un gestor autorizado, siguiendo los siguientes criterios:

- Facilitar las labores de retirada de los residuos de construcción generados en la obra.
- Facilitar el acceso a los vehículos de transporte a la zona de almacenamiento de residuos.
- Situación dentro del ámbito de estudio impidiendo y controlando el acceso a la misma de personal ajeno a la obra.
- Situación próxima a los puntos de generación de los residuos de construcción y demolición.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Situación que no entorpezca las distintas actuaciones a realizar en el interior de la obra y el movimiento de maquinaria por el interior de la misma.

En la mayor parte de los casos, los residuos obtenidos en las obras de demolición y los movimientos de tierra se cargarán directamente sobre camión no siendo necesario su depósito en la zona de almacenamiento de residuos.

Entre los planos que acompañan al presente documento se encuentra la ubicación prevista para la zona de almacenamiento, dicha zona propuesta para el almacenamiento de los residuos podrá verse modificada por el Contratista de la obra de acuerdo con la Dirección Facultativa de la misma.

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

Para la estimación de cada tipo de residuos se han utilizado las siguientes densidades:

Densidades de los residuos de construcción y demolición		
RCD	Código	Densidad (T/m³)
Tierras	17 05 04	1,80
Asfalto	17 03 02	1,30
Madera	17 02 01	0,60
Metales (Hierro, acero)	17 04 05	1,50
Papel	20 01 01	0,90
Plástico	17 02 03	0,90
Vidrio	17 02 02	1,50
Yeso	17 08 02	1,20
Arena, grava y otros áridos	17 05 04	1,50
Hormigón	17 01 01	2,00
Hormigón armado	17 01 07	2,00
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 02	1,50
Piedra	17 05 04	1,50
Tierras contaminadas	17 05 03	1,80

Para calcular los costes generados por la gestión de residuos es necesario identificar el sistema de gestión apropiado para cada tipo de residuo especificado.

El Plan Nacional de Tratamiento de Residuos de Construcción propone la necesidad de planificar y gestionar específicamente los residuos de construcción y demolición, dando prioridad absoluta al reciclaje de los residuos inertes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Para concretar esa posibilidad de reciclaje, el Ministerio de Medio Ambiente encargo al CEDEX un estudio para identificar las fracciones de materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición que podrían ser utilizados en ingeniería civil y obras públicas, en sustitución de materiales vírgenes (Catálogo de Residuos Utilizables en la Construcción).

Según los datos recogidos en dicho catálogo las principales vías de aplicación de residuos de construcción son la fabricación de mortero y hormigón, el árido ligero, la fabricación de cemento y la de ladrillos.

Actualmente, estos residuos se están llevando mayoritariamente a vertedero, opción que económicamente hace que no sea competitiva ninguna otra alternativa más ecológica. El impacto ambiental asociado a la gestión de este tipo de residuos es, en el caso de vertederos, de ocupación de suelo, impacto paisajístico y emisión de polvo unido a un posible uso para el vertido de otro tipo de residuos de forma incontrolada.

Como los puntos de gestión específicos para tratamiento de R.C. se encuentran muy alejados de la zona de trabajo, al realizar el transporte de dichos residuos hasta las estaciones de tratamiento propuestas, se producirán impactos mucho mayores que los que se pueden generar si los depósitos se realizan en el vertedero de la zona.

4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

Tipología de RCD	Toneladas	Densidad	Volumen
A.1. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel I			
A.1.1. Tierras y pétreos de la excavación			
1. Tierras y pétreos de la excavación (*) Reciclaje en rellenos de cobertura100%			
Excavación en desmonte	398.983,68 T	1,80 T/m³	221.657,6 m³
A.2. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel II			
A.2.1. Residuos de naturaleza no pétrea			
Tipología de RCD	Toneladas	Densidad	Volumen
1. Asfalto			
-	0,00 T	2,40 T/m³	0,00 m³
2. Maderas			
Restos de encofrados	0,79 T	0,60 T/m³	1,3 m³
3. Metales			
Restos de cableado eléctrico	28,36 T	1,50 T/m³	18,91 m³
Restos de armaduras	1,21 T	1,50 T/m³	0,81 m³
4. Papel			
-	0,00 T	0,90 T/m³	0,00 m³
5. Plástico			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Colocación de tuberías de drenaje e impulsión en zanjas	0,26 T	0,90 T/m³	0,29 m³
Colocación de tuberías de desgasificación	0,17 T	0,90 T/m³	0,185 m³
Colocación de geotextiles	354,06 T	0,90 T/m³	393,4 m³
Resto de conducción eléctrica	17,02	0,90 T/m³	18,91 m³
6. Vidrio			
-	0,00 T	1,50 T/m³	0,00 m³
7. Yeso			
-	0,00 T	1,20 T/m³	0,00 m³
A.2.2. Residuos de naturaleza pétrea			
1. Arena, grava y otros áridos (*) Reciclaje al 100% (Se estima un volumen de residuos del 1% del volumen total utilizado en la obra)			
Extensión de zahorras artificiales	106,40 T	1,50 T/m³	70,93 m³
Colocación de grava drenantes	1508,40 T	1,50 T/m³	1005,60 m³
2. Hormigón			
Restos de hormigón de ejecución de arquetas	10,24 T	2,00 T/m³	5,12 m³
Demolición de calzada de hormigón	686 T	2,00 T/m³	343 m³
Desmontaje de postes eléctricos	0,32 T	2,00 T/m³	0,16 m³
3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos			
-	0,00 T	1,50 T/m³	0,00 m³
4. Piedras			
-	0,00 T	1,50 T/m³	0,00 m³
A.2.3. Residuos potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras			
-	0,00 T	0,90 T/m³	0,00 m³
2. Potencialmente peligrosos y otros			
Tierras y piedras contaminadas	6125,4 T	1,80 T/m³	3403,40[1] m³
B. Residuos de Aceites y de combustibles líquidos			
1. Residuos de aceite de motor, de transmisión mecánica y lubricantes			
Bidones de aceites usados	57,27 T	0,50 T/m³	114,54 m³

1 El volumen de tierras contaminadas por los restos de artillería es semejante al volumen de un cono de 1,0 m de altura de 2,5 m por cada obús mencionado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN

Las tierras procedentes de las excavaciones y de los movimientos de tierra se clasificarán permitiendo la utilización en la propia obra de aquellas fracciones que reúnan las características necesarias de acuerdo a las especificaciones técnicas para su uso en las actuaciones de relleno.

Se deberá llevar un registro documental donde quede constancia de la reutilización de los materiales reciclados en la propia obra, que incluya las cantidades recicladas, los lugares donde se reutilizarán, etc.

El resto de los residuos obtenidos durante las obras de demolición contempladas en el presente Anejo serán clasificadas y almacenadas hasta su entrega a un gestor autorizado de residuos de construcción y demolición que se encargará del reciclado y valorización de estos residuos en plantas de reciclado de RCD’s exteriores a la propia obra y el depósito en vertedero únicamente de aquella fracción no reciclable ni valorizable de los residuos.

6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

6.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere los siguientes valores

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

No se contemplan exenciones a la obligación del poseedor de separar las fracciones de residuos de construcción y demolición generados en la obra cuando se sobrepasen las cantidades recogidas en el cuadro anterior.

Para el resto de los residuos de construcción y demolición se ha previsto en la obra la clasificación en origen y el almacenamiento temporal de los mismos hasta su entrega a un Gestor de Residuos no Peligrosos para la gestión de los mismos en Plantas de Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

La gestión de los residuos generados en la obra y el depósito en vertedero controlado de las fracciones de residuos no reciclables se realizará con empresas especializadas en la materia, las cuales retirarán la carga mediante el uso de camiones o de contenedores para el traslado de los residuos de construcción y demolición hasta los puntos de tratamiento y vertido.

Se proponen en función de las características y composición de los residuos que se han inventariados, una serie de gestores de residuos, que se encargarán del transporte, el tratamiento de reciclado, la valorización y el vertido en vertederos controlados de aquellos materiales que no sean aprovechables.

Los gestores propuestos por la empresa adjudicataria de las obras deberán tener el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Una vez entregados los residuos al gestor, éste se encargará de gestionarlos de forma correcta, teniendo en cuenta las características y la composición de los mismos.

En el momento de la entrega de los residuos al gestor, éste le hará entrega al poseedor del residuo de aquellos certificados acreditativos de la correcta gestión de los residuos recibidos

8. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN

Las tierras procedentes de las excavaciones y de los movimientos de tierra se clasificarán permitiendo la utilización en la propia obra de aquellas fracciones que reúnan las características necesarias de acuerdo a las especificaciones técnicas para su uso en las actuaciones de relleno de los caballones o de las capa de arcilla impermeable de la propia obra.

Se deberá llevar un registro documental donde quede constancia de la reutilización de los materiales reciclados en la propia obra, que incluya las cantidades recicladas, los lugares donde se reutilizarán, etc.

Los residuos obtenidos durante las obras de demolición contempladas en el presente Anejo serán clasificadas y almacenadas hasta su entrega a un gestor autorizado de residuos de construcción y demolición que se encargará del reciclado y valorización de estos residuos en plantas de reciclado de RCD’s exteriores a la propia obra y el depósito en vertedero únicamente de aquella fracción no reciclable ni valorizable de los residuos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

9. PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN

Los residuos se acopiarán en las zonas de obras, en lugares debidamente señalados y segregados de tal forma que se mantengan separados unos de otros:

- El almacenamiento del material de la obra se ajustará estrictamente a lo necesario en la obra, puesto que generalmente un exceso de material acopiado es el origen de muchos residuos.
- El acopio de los materiales se realizará en las superficies destinadas a tal fin. Se debe evitar el acopio en zonas de paso de maquinaria que puedan ocasionar deterioros del material.
- El material debe permanecer embalado y protegido hasta su utilización.
- Para los derribos necesarios se realizarán actuaciones previas como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…
- En los derribos se procurará retirar los elementos contaminantes y peligrosos lo antes posible, así como los elementos valiosos o que se deseen conservar, como barandillas, carpintería, etc. Por último se procederá a derribar el resto de los elementos.
- Se debe proceder a la clasificación, selección y separación de los residuos generados, depositándose en contendores específicos o en acopios diferenciados dependiendo de la naturaleza de los residuos.
- El depósito temporal de los residuos valorizables (madera, plásticos, metales…) que se realice en acopios o contenedores se debe señalizar y segregar del resto de un modo adecuado.
- El depósito temporal de escombros se realizará en contendores metálicos o en acopios, que deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros.
- Las tierras procedentes de excavación o desbroce que puedan ser reutilizadas en rellenos, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros.
- Los residuos procedentes de los aceites de la maquinaria, combustibles, son generados de forma indirecta por la propia actividad de la obra. Existirán superficies el vertido de tales residuos que se recogerán en bidones y serán retiradas a un gestor autorizado.
- En el equipo de la obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicará a cada tipo de residuo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- El responsable de la obra deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

10. PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada indicándose el tipo de residuo (código LER), cantidad y comprobante emitido por el Gestor de Residuos Autorizado o por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

La Dirección facultativa deberá aprobar la reutilización o valorización de residuos in situ

Las determinaciones particulares respecto a las operaciones de gestión de residuos se describen en los siguientes puntos:

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos de construcción, que el destino final (Planta de Reciclaje, vertedero…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.
- Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se deberá realizar un estricto control documental de modo que los transportistas y gestores deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- La gestión de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.
- Los residuos de carácter urbano generados (basuras, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

11. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

En la redacción del Proyecto se ha previsto generar el menos transporte de tierras posible.

Los volúmenes de tierra extraídos en las operaciones de despeje, desbroce, saneo y cajeado, se emplearán en el relleno de zonas verdes siempre que se trate de tierra vegetal adecuada para el destino mencionado.

Las tierras sobrantes extraídas de la excavación en zanja, serán utilizadas en el relleno de otras zanjas siempre que sus condiciones lo permitan.

Durante la ejecución de la obra, podrán estudiarse la posibilidad de reciclar cualquier otro material, cuya adecuación quede demostrada mediante ensayos de laboratorio de control de calidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

12. FORMACIÓN DEL PERSONAL

El personal estará informado del sistema de gestión adoptado para los residuos procedentes de la obra, de los puntos de vertido adoptados, de los cánones, de la forma en la que se deben realizar los depósitos y de los posibles cambios de ubicación propuestos si los hubiese de los puntos de vertido.

Por ello se incluye una partida de formación básica en la gestión de residuos a todos los trabajadores de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

13. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C	
	Tipo Gestión	Volumen Reciclado	Volumen neto de residuos	Volumen Conten/Cam/Bidón	Num Conten/Camino	Precio Conten/Camino	Contenedor Gratuito	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RCD	Canon de Vertido	Importe Total
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación										
1. Tierras de excavación	Vert. Fracción.	221.657,61 m³	221.657,61 m³	Camión 26 Ton	12.788,00 Ud	64,96 €/Ud	-	NO	332.486,41 Ton	2,25 €	**1.578.802,91 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Asfalto	Vert. Fracción.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	16,26 €	**0,00 €**
2. Maderas	Planta reciclaje	1,30 m³	1,30 m³	Contenedor 1,5m³	1,00 Ud	60,73 €/Ud	NO	NO	0,78 Ton	12,53 €	**70,50 €**
3. Metales	Planta reciclaje	19,55 m³	19,55 m³	Contenedor 7m³	3,00 Ud	130,80 €/Ud	NO	NO	29,33 Ton	9,52 €	**671,64 €**
4. Papel	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	13,82 €	**0,00 €**
5. Plástico	Planta reciclaje	413,44 m³	413,44 m³	Contenedor 7m³	60,00 Ud	130,80 €/Ud	NO	NO	372,09 Ton	27,70 €	**18.155,00 €**
6. Vidrio	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	13,82 €	**0,00 €**
7. Yeso	Vert. Fracción.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	13,82 €	**0,00 €**
			434,29 m³						402,21 Ton		**18.897,14 €**
	RCD: Naturaleza pétrea										
1. Arena, grava y otros áridos	Vert. Fracción.	1.076,53 m³	1.076,53 m³	Camión 26 Ton	63,00 Ud	64,96 €/Ud	NO	NO	1.614,79 Ton	7,29 €	**15.864,31 €**
2. Hormigón	Vert. Fracción.	348,28 m³	348,28 m³	Camión 26 Ton	27,00 Ud	64,96 €/Ud	NO	NO	696,56 Ton	7,29 €	**6.831,84 €**
3. Ladrillos, azulejos y cerámicos	Vert. Fracción.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	7,29 €	**0,00 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

4. Piedra	Vert. Fracción.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	7,29 €	**0,00 €**
			1.424,81 m³		116,00 Ud				2.311,35 Ton		**22.696,16 €**
					0,00 Ud						
1. Basuras	Vert. Fracción.	0,00 m³	0,00 m³	-	0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	9,10 €	**0,00 €**
2. Residuos peligrosos	Vert. Fracción.	3.403,39 m³	3.403,39 m³	Camión 7 m3	487,00 Ud	64,20 €/Ud	NO	NO	6.126,11 Ton	16,20 €	**130.508,31 €**
			3.403,39 m³								
	Otros residuos										
1. Restos de talas y podas	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		SI	NO	0,00 Ton	2,65 €	**0,00 €**
1. Aceite usado de maquinaria	Vert. Fracción.	114,53 m³	114,53 m³	Bidones 0,2 m³	573,00 Ud	153,65 €/Ud	NO	NO	57,27 Ton	46,85 €	**114.886,50 €**
			114,53 m³						57,27 Ton		**114.886,50 €**

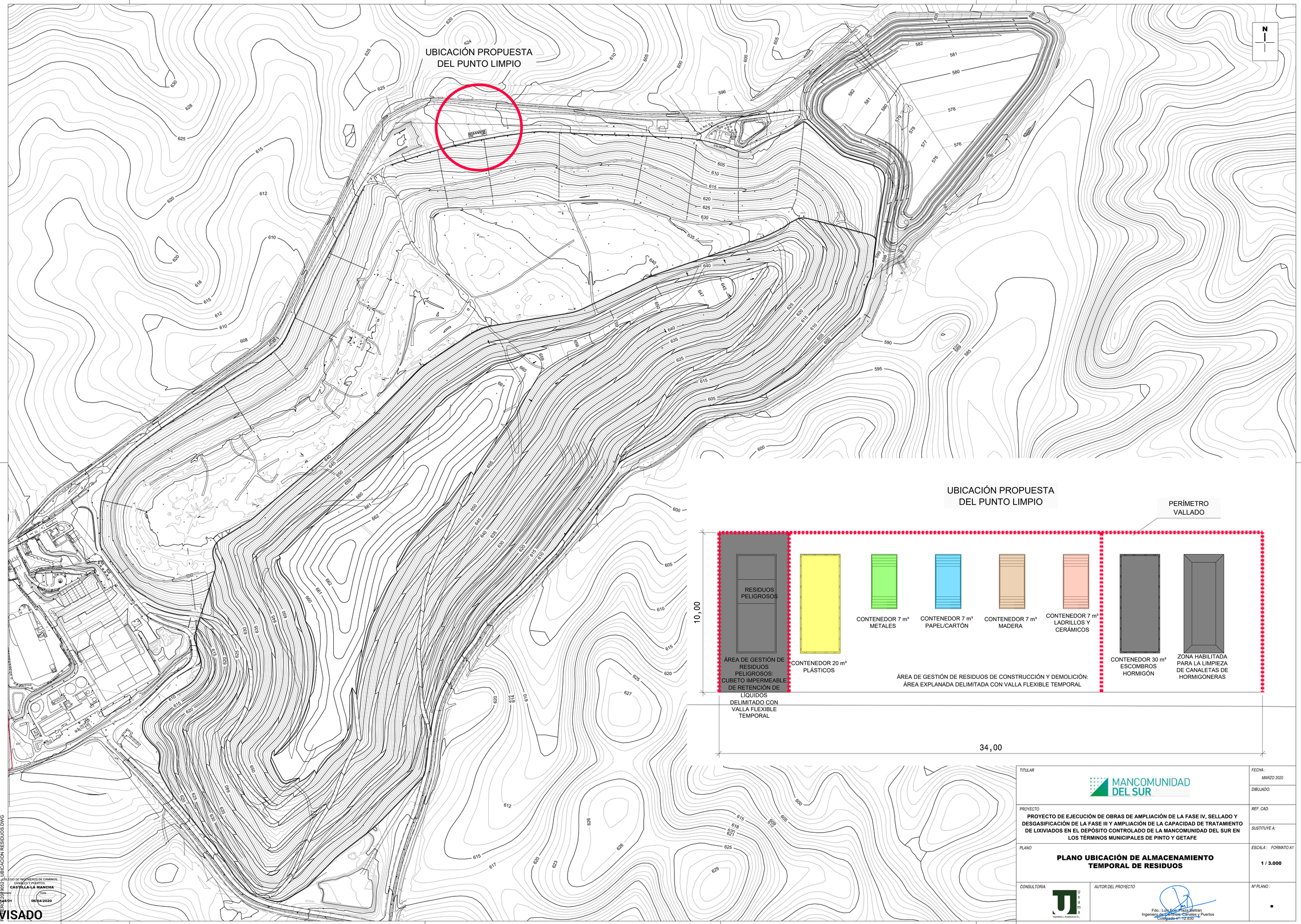
TOTAL COSTE TRANSPORTE+VERTIDO **1.735.282,70 €**

Medios auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestión				Coste	%Estimado	Total
Medios Auxiliares en obra	NO	RCDs Mezclado	0,00 m³	1,30 €	100,00%	0,00 €
	SI	RCDs Fraccionado	5.377,02 m³	1,30 €	100,00%	6.990,13 €
Gastos de Tramitaciones	SI	RCDs Gestionado	0,00 m³	0,30 €	100,00%	0,00 €

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs	**1.742.272,83 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

UBICACIÓN PROPUESTA
DEL PUNTO LIMPIO



TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
PLANO UBICACIÓN DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS

ESCALA : FORMATO A1
1 / 3.000

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO :
■

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Nº Colegiado: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Plotted: 2020 9:00:52 - UBICACION RESIDUOS.DWG

ANEJO Nº 19.- JUSTIFICACIÓN DE CAPA VEGETAL CON APORTACIÓN DE BIOESTABILIZADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ANEJO Nº19: JUSTIFICACION DE LA CAPA VEGETAL CON APORTE DE MATERIAL BIOESTABILIZADO

1. **OBJETO DEL INFORME** **2**
2. **LEGISLACIÓN** **2**
3. **DEFINICIONES COMPOST Y MATERIAL BIOESTABILIZADO** **2**
4. **REQUISITOS ESPECÍFICOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS ENMIENDAS ORGÁNICAS DE MATERIAL BIOESTABILIZADO** **3**
5. **NECESIDADES Y PROCEDENCIA DEL MATERIAL BIOESTABILIZADO** **5**
6. **ADECUACIÓN PARA EL USO. SELLADO DE LA FASE III DEL VERTEDERO DE PINTO** **7**
7. **REFERENCIAS.-** **8**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ANEJO Nº19: JUSTIFICACION DE LA CAPA VEGETAL CON APORTE DE MATERIAL BIOESTABILIZADO

1. OBJETO DEL INFORME

El objetivo del presente anejo, es esquematizar el procedimiento, legislación y requisitos aplicables a la valorización del residuo material bioestabilizado, a través de la Operación R 10 en restauración de la cubierta vegetal en el proyecto de sellado del vertedero de Pinto Fase III.

2. LEGISLACIÓN

Normativa de Residuos

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Normativa fertilizantes

- RD 506/2013, de 28 de abril, de productos fertilizantes.
- RO 865/2010, de 3 de julio, sobre sustratos de cultivos.
- Decálogo para la utilización del material bioestabilizado y del compost no inscrito en el registro de productos fertilizantes mediante la operación R10.

3. DEFINICIONES COMPOST Y MATERIAL BIOESTABILIZADO

Enmienda orgánica obtenida a partir del tratamiento biológico aerobio y termófilo de residuos biodegradables **recogidos separadamente**. No se considerará compost al material orgánico obtenido de las plantas de tratamiento mecánico biológico de residuos mezclados que se denominará **material bioestabilizado** (Ley 22/2011)

Producto higienizado y obtenido mediante descomposición biológica aeróbica {incluyendo fase termófila), bajo condiciones controladas de materiales orgánicos biodegradables del Anexo IV recogidos separadamente (RO 506/2013)

El **material bioestabilizado** es considerado un residuo y precisa de un gestor autorizado para su revalorización y, por tanto, está sometido a la autorización de tratamiento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

con carácter previo a cada aplicación de dicho material. (Art 27 Ley 22/2011) Operación R10 Valorización agrícola y Restauración de la cubierta vegetal.

4. REQUISITOS ESPECÍFICOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS ENMIENDAS ORGÁNICAS DE MATERIAL BIOESTABILIZADO

Criterios de calidad del material bioestabilizado

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Tabla 1. ANÁLISIS DEL MATERIAL BIOESTABILIZADO		
	UNIDADES	**VALOR LÍMITE**
PARÁMETROS AGRONÓMICOS		
pH		…..
Conductividad eléctrica	dS/m	…..
Humedd	%	≤40
Materia orgánica	%	≥25
Relación Corgánico/Norgánico	….	<20
Nitrógeno Total (N)	%	…..
Nitrógeno Orgánico	%	…..
Nitrógeno Amoniacal	%	…..
Fósforo (P)	%	…..
Potasio (K)	%	…..
Calcio total (Ca)	%	…..
Magnesio total (Mg)	%	…..
Hierro total (Fe)	%	…..
Partículas que pasan por la malla de 25mm	%	≥90
IMPUREZAS		
Las piedras y gravas eventualmente presentes, de diámetro superior a 5mm	%	≤5
Las impurezas(metales, vidrios y pláticos) eventualmente presentes de diámetro superior a 2mm	%	≤3
MADUREZ		
RotteGrade	….	Mínimo III
METALES PESADOS		
Cadmio (Cd)	mg/kg sms	<3
Cobre (Cu)		<400
Niquel (N)		<100
Plomo (Pb)		<200
Zinc (Zn)		<1.000
Mercurio (Hg)		<2,5
Cromo (Cr)		<300
HIGIENIZACIÓN		
Salmonella	Ausencia en 25 g. de material bioestabilizado	
Escherichia coli	NMP/g	<1.000

La mayoría de los criterios exigibles de calidad al material bioestabillzado son los que aparecen en el RD 506/2013 de 28 de abril, de productos fertilizantes para la enmienda orgánica compost.

- Humedad máxima ≤ 40%
- C/N < 20
- Metales pesados (R.D. 506/2013)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Granulometría El 90 %, pasaran por la malla de 25 mm. (R.D 506/2013)
- Nivel de higienización (Límite máximo de microorganismos. RD 506/2013 Anexo V. Reglamento CE 10
- Salmonella· Ausente en 25 g
- Escherichia coli: < 1000 NMP /g
- Contenido en materia orgánica y en nutrientes ≥ 25 %

Con carácter específico para el material bioestabilizado, está el criterio de la presencia de impurezas. La limitación de contenido máximo se realiza en base al RD 824/2005 de productos fertilizantes y orden APN863/2008; que estaba en vigor en el momento de su incorporación al Registro de Productos Fertilizantes.

- Presencia de Impurezas. Criterio de calidad, limitación contenido máximo (RD 824/2005 de productos
  - Piedras y gravas eventualmente presentes de diámetro superior a 5 mm: ≤ 5 %
  - Impurezas (metales, vidrios y plásticos eventualmente presentes de diámetro superior a 2 mm: ≤ 3 %

Como criterio de calidad adicional está el grado de madurez que no se le aplica al compost en el RD 506/2013, y si se le aplica al material bioestabilizado para garantizar que no produce fitotoxicidad.

- Madurez (fitotoxicidad)
- Madurez RotteGrade Mínimo III

Legislación específica para evitar riesgos medioambientales

- Contaminación por nitratos (Directiva 91/676/CE)
- Metales pesados (Directiva 86/278/CE)
- Patógenos (Reglamento CE 1774/2002 modificado por Reglamento CE 1069/2009)
- Código de Buenas Prácticas Agrícolas (Comunidades autónomas. Identificación de zonas sensibles).

5. NECESIDADES Y PROCEDENCIA DEL MATERIAL BIOESTABILIZADO

Según mediciones de proyecto y en virtud de la sección tipo de sellado propuesta, se necesitan 191.754 m^3 de cobertura de tierra vegetal, extendida en un espesor de 30 cm, de los cuales 25 cm son de tierras procedentes de la excavación y 5 cm de material bioestabilizado.

- M^3 de material Bioestabilizado: 31.959 m^3
- Densidad del Bioestabilizado : 0,50 tn/m^3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- **Tn de material Bioestabilizado: 15.980 tn**

Este porcentaje de 16,667%, es decir 1/6, se establece por criterios de experiencia profesional en obras de similares características con terrenos yesíferos y margo-arcillosos.

No obstante, éste % se deberá justificar adecuadamente ante la Administración competente en función de las características del material bioestabilizado realmente acopiado en las plantas de procedencia, en la fecha de implementación de la obra y las características del material de la excavación que realmente se tenga en obra para la conformación de la cubierta vegetal.

En fase de proyecto, se ha analizado el material bioestabilizado de la planta de Biometanización de Pinto, pero debido a la variabilidad de las analíticas, se ha optado por hacerlas en la fecha de implementación de la obra. Lo mismo sucede con el material de aporte de la excavación, el cual procederá de la excavación de la Fase IV de Pinto, pero que a día de hoy se desconocen con exactitud el contenido de metales y otras sustancias.

Habiendo consultado con diferentes plantas del entorno de Madrid, se proponen las siguientes procedencias y cantidades:

- Planta de Biometanización de Pinto, con una producción anual de 2.500 tn/año, a una distancia de 500 m de la obra.
- Centro de Tratamiento de Las Dehesas, con una producción anual de 3.000 tn/año, a una distancia de 30,5 Km de la obra.
- Complejo de Biometanización de Valdemingómez, con una producción anual de 3.000 tn/año, a una distancia de 30,5 Km de la obra.
- Centro de Tratamiento de La Paloma, con una producción anual de 3.500 tn/año, a una distancia de 30,5 Km de la obra.

La calidad del bioestabilizado se adjunta en la tabla siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Unidad		Nivel Guía	Procedencia 1	Procedencia 1
materia seca	%			
Humedad	%	20-40	40,5	32,30
Materia Orgánica TOTAL	%	≥25	51,20	52,80
Relación C/N	-	<20	3,97	14,2
Partículas < 25 mm	%	≥90	100	100
Piedras y gravas > 5 mm	%	≤5%	0,55	<0,01
Impurezas > 2mm	%	≤3%	0,11	3,15
RotteGrade		Mínimo III	V	II
Cadmio	mg/kg sms	<3	0,45	0,81
Cobre	mg/kg sms	<400	0,12	0,1
Niquel	mg/kg sms	<100	8	11
Plomo	mg/kg sms	<200	25	25
Zinc	mg/kg sms	<1.000	125	313
Mercurio	mg/kg sms	<2,5	<0,2	<0,20
Cromo	mg/kg sms	<300	10,2	11,7
Salmonella		Ausente en 25 g. de material bioestabilizado	NO DETECTADO	NO DETECTADO
Scherichia Coli	NMP/g	<1000	<10	20
Conductividad	µS/cm a 20ºC		8.150	7.660
pH			6,22	6,21
Nitrógeno Amoniacal s.m.s.	% sms		0,1	0,12
Nitrógeno Orgánico s.m.s.			1,92	1,83
Nitrógeno Total s.m.s.	% sms		7,48	2,155
Calcio	% sms		4,43	4,23
Magnesio	% sms		0,3	0,31
Fósforo	% sms		0,52	0,46
Fósforo Total	mg/kg		5264	3774
Potasio	%		0,47	0,62

Por tanto, se puede garantizar que en un entorno de 35 Km hay suficiente material bioestabilizado como para conformar la capa de tierra vegetal a base un porcentaje 1/6 de bioestabilizado/material de excavación.

Este material bioestabilizado puede estar inscrito en el Registro de Productos Fertilizantes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente precisando de la operación R 10 para su valorización. Tipo de producto: Enmienda orgánica Compost y con un Nº de Registro, el cual debe ser aportado en la documentación durante la obra.

Se admitirán también materiales no inscritos en el Registro de productos fertilizantes, pero en todo caso cumplirá los requisitos para su aplicación a través de la operación R 10

6. ADECUACIÓN PARA EL USO. SELLADO DE LA FASE III DEL VERTEDERO DE PINTO

Este material bioestabilizado como fertilizante y enmienda orgánica, tiene un contenido en torno al 50% de materia orgánica, y aporta cantidades significativas de fertilizantes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

principales (N, P, K), secundarios y oligoelementos. Cumpliendo las condiciones de aportación de materia orgánica estabilizada, fertilizantes y mejora de la revegetación en el proyecto de sellado.

En la clausura de vertederos de residuos, es una práctica habitual aportar material bioestabilizado para su mezclado con la tierra en superficie y realizar la revegetación.

Con la aportación de material bioestabilizado se mejoran todas las propiedades (físicas, químicas y biológicas) de la tierra sobre la que se realiza la revegetación aun siendo esta de mala calidad agronómica, en especial, la capacidad de retención de agua, la densidad aparente, la aportación de nutrientes como P y N y el incremento la actividad biológica. Produciéndose un incremento de la productividad vegetal de las tierras utilizadas en el sellado lo que supone mejorar las condiciones para la revegetación y garantizar el éxito de la restauración.

7. **REFERENCIAS.-**

"La Legislación Estatal y Europea del Compost" Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. S.G. Medios de Producción Agrícola y Oficina Española de Variedades Vegetales. 2014.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

INDICE DE PLANOS

PLANOS DE SITUACION

1.1.- Situación y Emplazamiento.
1.2.- Topografía Actual.
1.3.- Solución Adoptada

SELLADO FASE III

2.1.- Planta terreno Actual
2.2.- Planta perfilado de residuos
2.3.1- Planta Sellado
2.3.2.- Perfiles transversales (4 hojas)
2.4.- Secciones tipo.
2.5.- Evacuación de lixiviados.
2.6.1.- Evacuación de escorrentías. Planta general.
2.6.2.- Evacuación de escorrentías. Detalles. (2 hojas)
2.7.1- Desgasificación. Planta general. (2 hojas)
2.7.2.- Desgasificación. Detalle ERM 8 entradas diámetro 90
2.7.3- Desgasificación. Detalle ERM 10 entradas diámetro 90
2.7.4.- Desgasificación. Colector de 10 entradas a central de combustión.
2.7.5.- Desgasificación. Colector de 11 entradas a central de combustión.
2.7.6.- Desgasificación. Estación de aspiración y combustión. HT1500 m^3/h F: 1500 m^3/h FDM
2.7.7.- Desgasificación. Estación aspiración y combustión. Diagrama
2.8.1.- Desgasificación. Trazado eléctrico. Localización trazado eléctrica.
2.8.2.- Desgasificación. Trazado eléctrico. Planta zona desgasificación. Trazado eléctrico.
2.8.3.- Desgasificación. Trazado eléctrico. Detalles eléctricos. Zanjas y arquetas
2.8.4.- Desgasificación. Trazado eléctrico. Unifilar línea eléctrica.
2.9.1.- Bombeo de lixiviados. Trazado eléctrico. (8 hojas)
2.9.2.- Bombeo de lixiviados. Trazado eléctrico. Detalles eléctricos. Zanjas y arquetas
2.9.3.- Bombeo de lixiviados. Trazado eléctrico. Unifilar línea eléctrica.

AMPLIACION FASE IV

3.1.- Topografía Actual.
3.2.1.- Camino perimetral. Planta general
3.2.2.- Camino perimetral. Perfil longitudinal. (2 hojas)
3.2.3.- Camino perimetral. Perfiles transversales. (2 hojas)
3.2.4.- Camino perimetral. Secciones tipo.
3.3.1.- Planta de apertura. Planta general.
3.3.2.- Planta de apertura. Perfiles transversales. (6 hojas)
3.3.3.- Secciones tipo.
3.4.1.- Propuesta de sellado. Planta general.
3.4.2.- Propuesta de sellado. Perfiles transversales. (7 hojas)
3.5.- Subdrenaje. Planta general.
3.6.1.- Drenaje de lixiviados. Planta general.
3.6.2.- Drenaje de lixiviados. Secciones tipo y detalles.
3.7.1.- Drenaje superficial. Planta general.
3.7.2.- Drenaje superficial. Secciones tipo. (2 hojas)
3.8.1.- Localización trazados eléctricos.
3.8.2.- Trazado eléctrico
3.8.3.- Detales eléctricos. Zanjas y arquetas.
3.8.4.- Unifilares. Línea eléctrica de desgasificación.
3.9.- Piezometros. Planta general y detalles.
3.10- Cerramiento. Planta general y detalles.
3.11.1 Pozos de desgasificación. Modelo apertura vaso.
3.11.2 Pozos de desgasificación. Modelo sellado vaso.

ACONDICIONAMIENTO DE AMPLIACION DE CTR.

4.1.- Situación actual.
4.2.1.- Geometría de explanación. Planta general.
4.2.2.- Geometría de explanación. Replanteo.
4.3.- Geometría de explanación. Perfiles transversales. (2 hojas)
4.4.1.- Geometría de acopio. Planta general.
4.4.2.- Geometría de acopio. Replanteo.
4.5.- Geometría de acopio. Perfiles transversales. (2 hojas).
4.6.- Geometría de acopio. Evacuación de pluviales.
4.7.- Cerramiento. Planta general y detalles.

ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS

5.1.1.- Evolución de acopios. Situación Inicial.
5.1.2.- Evolución de acopios. Situación de relleno a 6 meses.
5.1.3.- Evolución de acopios. Situación de relleno a 12 meses (Capacidad máxima).
5.1.4.- Evolución de acopios. Situación de relleno a 18 meses.
5.1.5.- Evolución de acopios. Situación de relleno a 24 meses.
5.1.6.- Evolución de acopios. Situación Final.
5.1.7.- Evolución de acopios. Perfiles transversales. (3 hojas).
5.2.- Replanteo de acopios.
5.3.- Evacuación de escorrentías. Planta actual.
5.4.- Evacuación de escorrentías con acopios.
5.5.- Cerramiento. Planta general y detalles.

ALUMBRADO EXTERIOR

6.1.- Localización de alumbrado exterior. Planta general.
6.2.- Trazado instalación y desmontaje de alumbrado. Planta general. (9 hojas)
6.3.- Detalles de alumbrado. Zanja, arqueta y conexiones a columna.
6.4.- Unifilares. Línea de alumbrado.

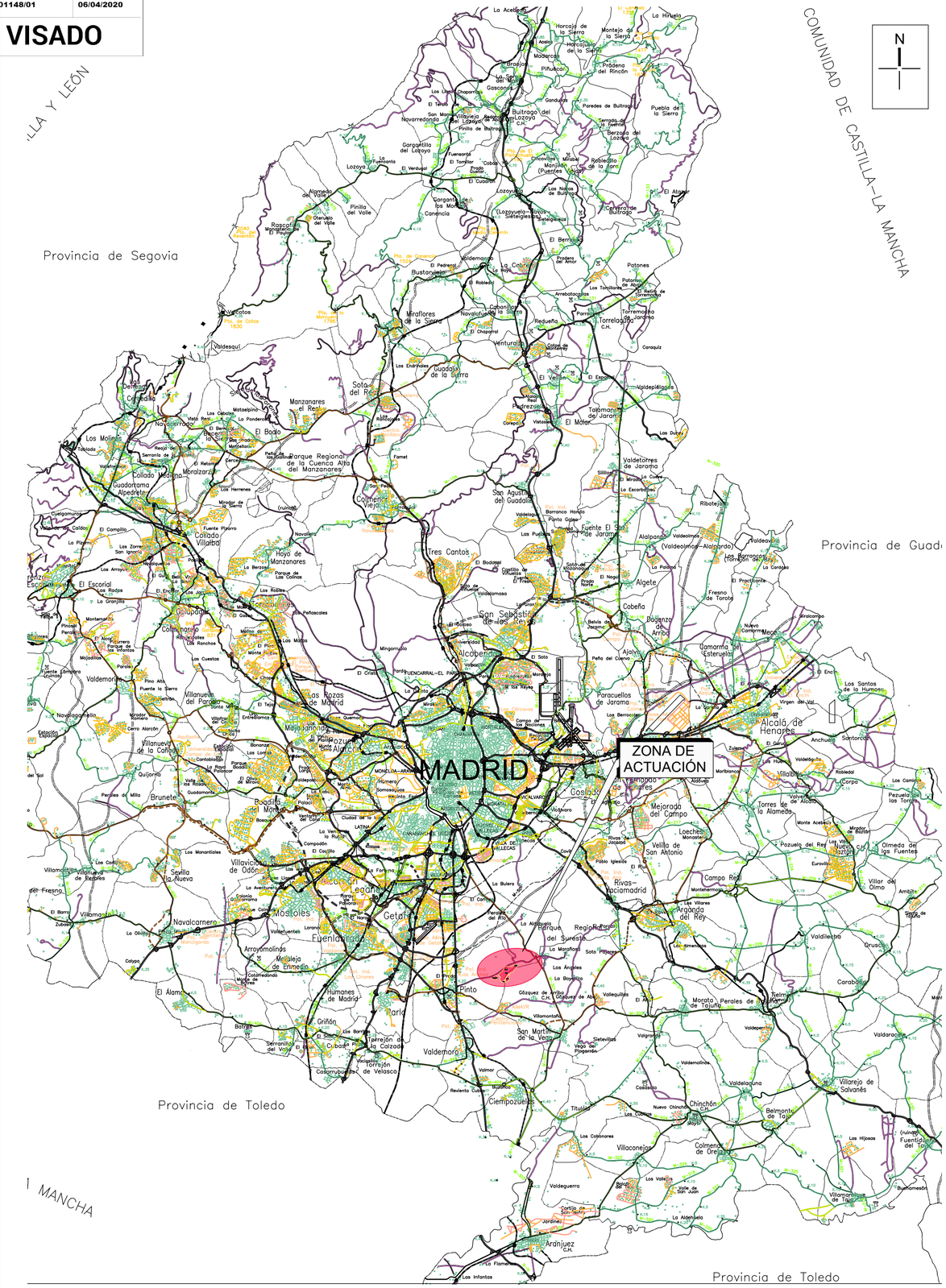
GENERALES

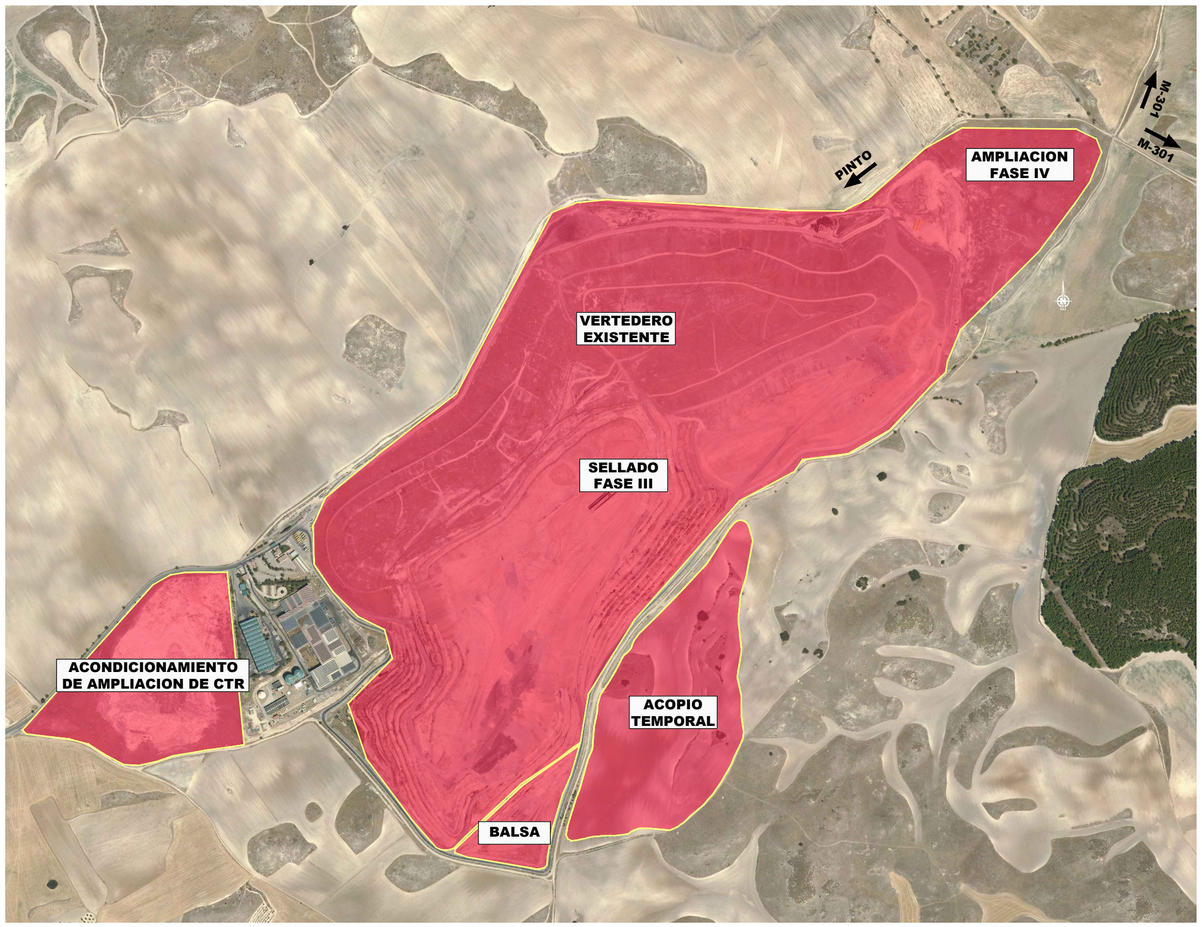
7.1.- Sistema de control y auscultación ambiental. Planta general y detalles
7.2.- Cerramiento. Planta general.
7.3 Generales. Cerramiento. Planta general.
7.4.- Sistema de control y auscultación ambiental. Planta general y detalles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO





TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	*ESCALA :* *FORMATO A2* **S / E**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Fco. Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO : **1.1**

FICHERO: 20190521_01.1 SITUACION_RV03.DWG

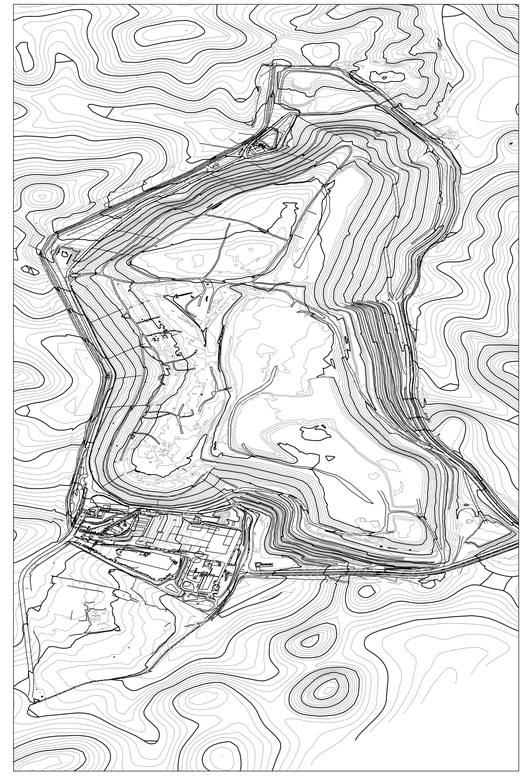
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO





FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **PLANOS DE SITUACION TOPOGRAFIA ACTUAL.**	ESCALA: 1 / 4.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Ecay Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO: **1.2**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO

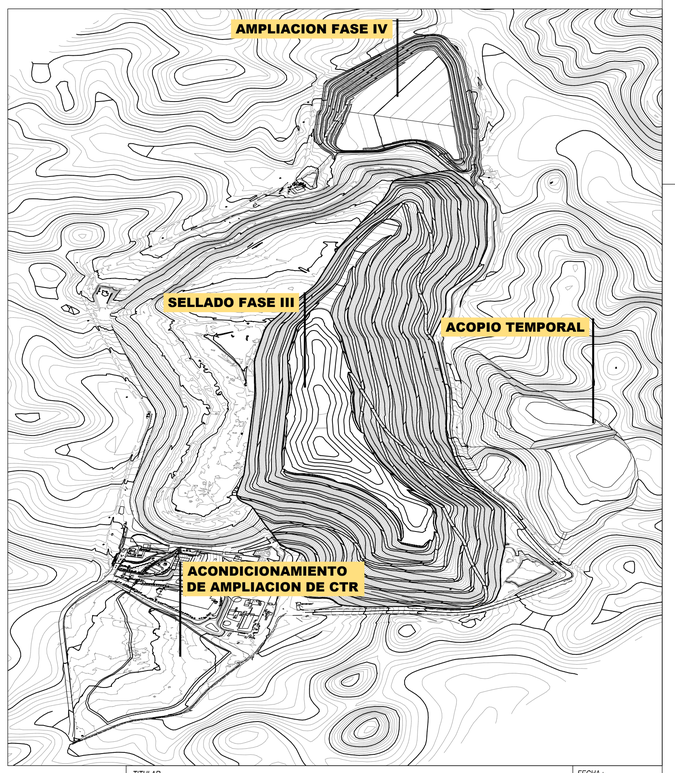
N

AMPLIACION FASE IV

SELLADO FASE III

ACOPIO TEMPORAL

ACONDICIONAMIENTO DE AMPLIACION DE CTR



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **PLANOS DE SITUACION SOLUCION ADOPTADA**	ESCALA: 1 / 4.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.630
	Nº PLANO: 1.3

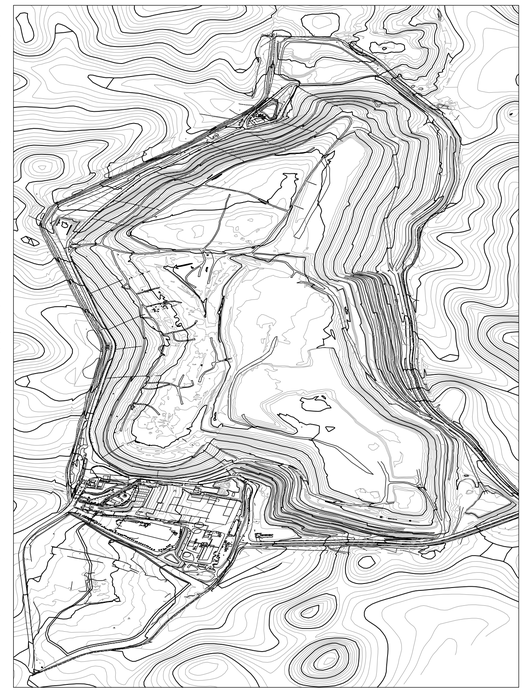
FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148.01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO

N



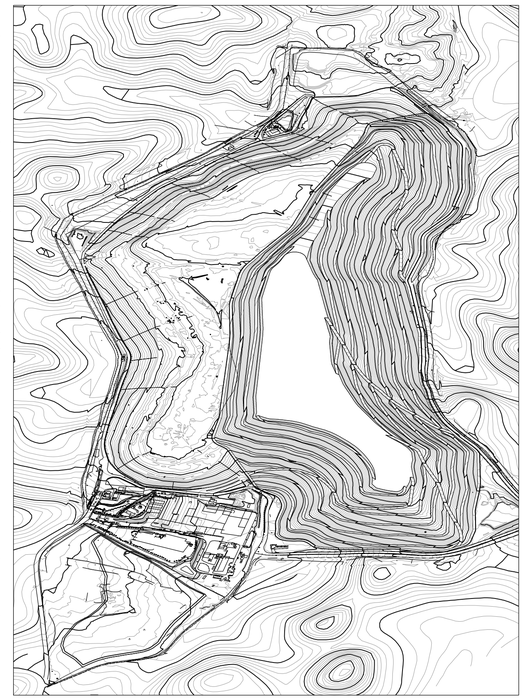
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **SELLADO FASE III PLANTA TERRENO ACTUAL**	ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **2.1**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148.01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO



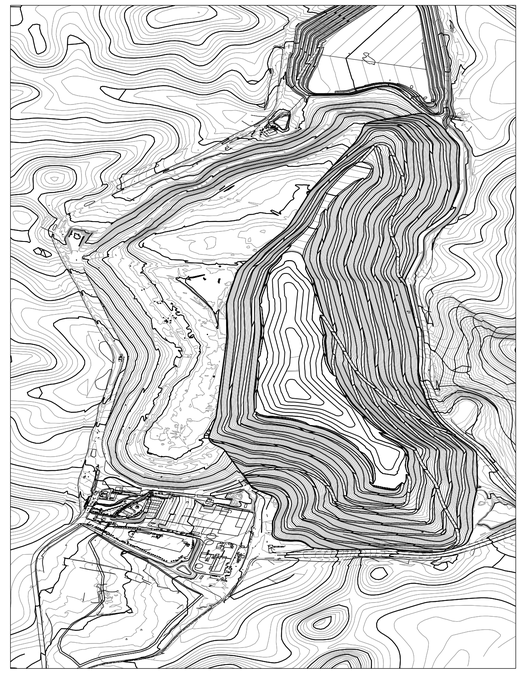
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **SELLADO FASE III** **PLANTA PERFILADO DE RESIDUOS**	ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **2.2**

FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_R V03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

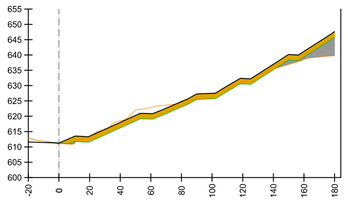


TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **SELLADO FASE III PLANTA SELLADO**	ESCALA: 1 / 3.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **2.3.1**

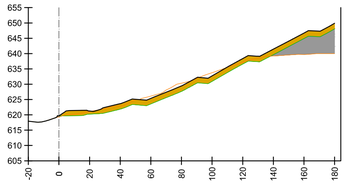
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_R V03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

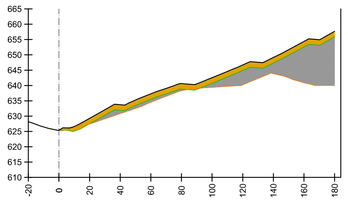
P.K.: 0+000,00



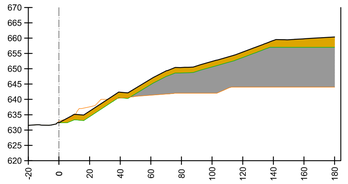
P.K.: 0+050,00



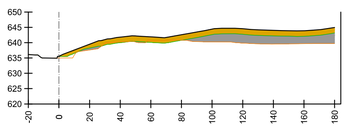
P.K.: 0+100,00



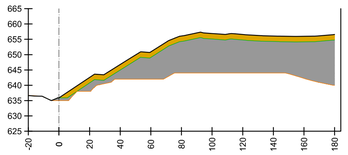
P.K.: 0+150,00



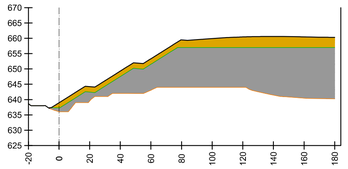
P.K.: 0+200,00



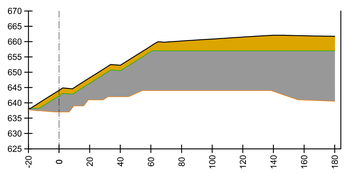
P.K.: 0+250,00



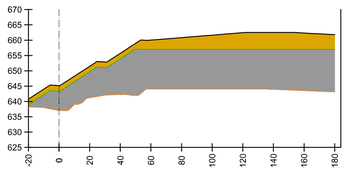
P.K.: 0+300,00



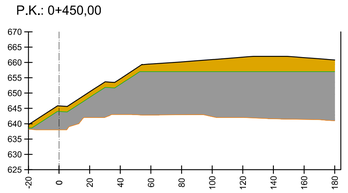
P.K.: 0+350,00



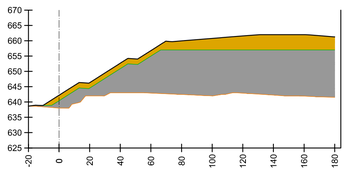
P.K.: 0+400,00



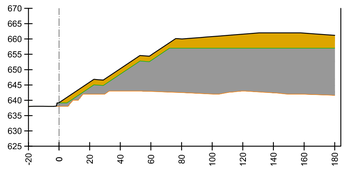
P.K.: 0+450,00



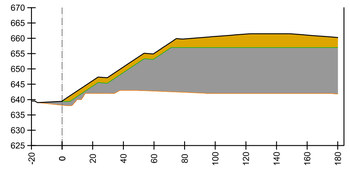
P.K.: 0+500,00



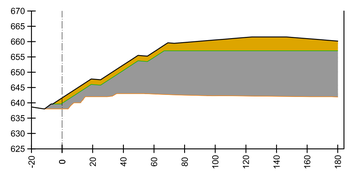
P.K.: 0+550,00



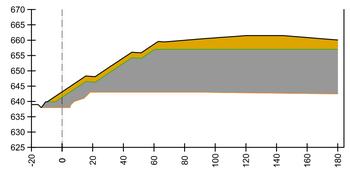
P.K.: 0+600,00



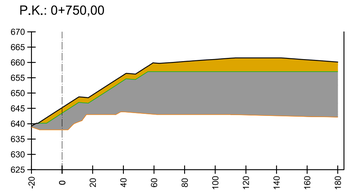
P.K.: 0+650,00



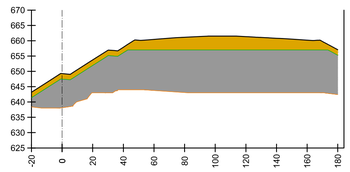
P.K.: 0+700,00



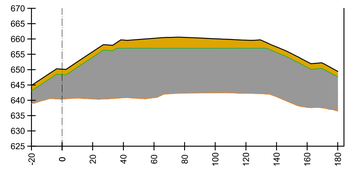
P.K.: 0+750,00



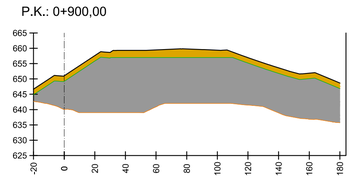
P.K.: 0+800,00



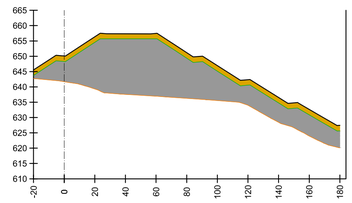
P.K.: 0+850,00



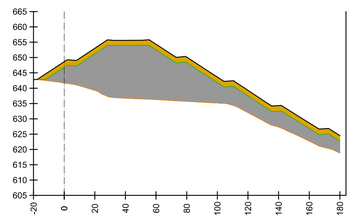
P.K.: 0+900,00



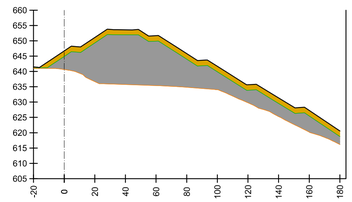
P.K.: 0+950,00



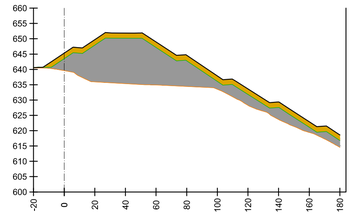
P.K.: 1+000,00



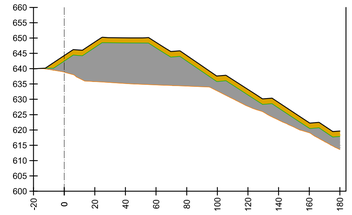
P.K.: 1+050,00

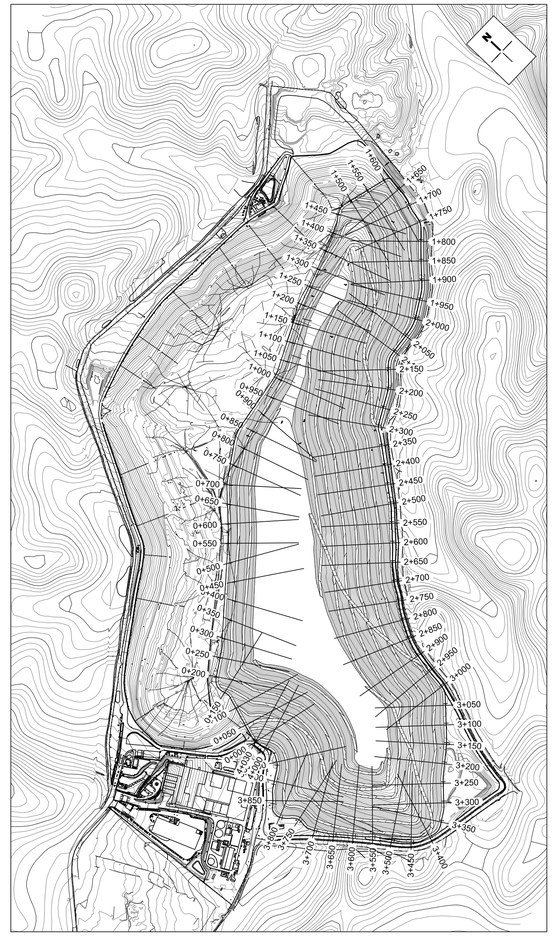


P.K.: 1+100,00



P.K.: 1+150,00





TERRENO SELLADO
TERRENO PERFILADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE SELLADO FINAL
SUPERFICIE PERFILADO

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
SELLADO FASE III
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
H: 1 / 500
V: 1 / 250

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

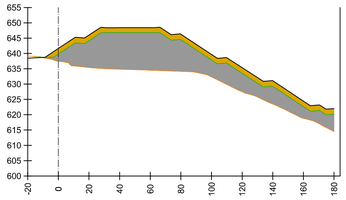
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **2.3.2**
hoja 1 de 4

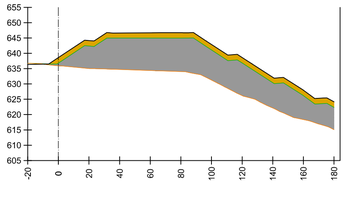
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

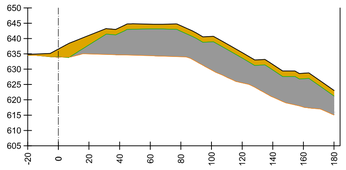
P.K.: 1+200,00



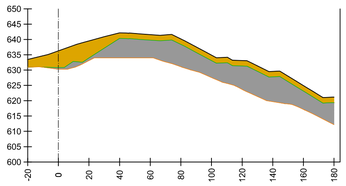
P.K.: 1+250,00



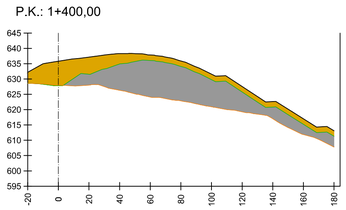
P.K.: 1+300,00



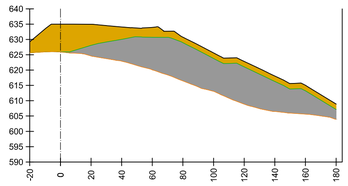
P.K.: 1+350,00



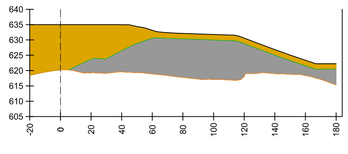
P.K.: 1+400,00



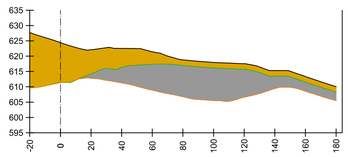
P.K.: 1+450,00



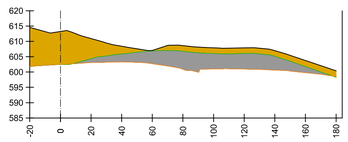
P.K.: 1+500,00



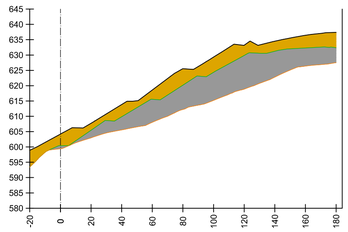
P.K.: 1+550,00



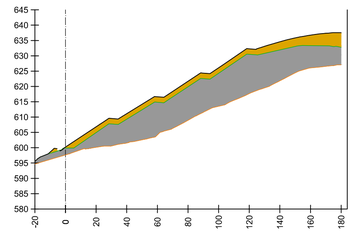
P.K.: 1+600,00



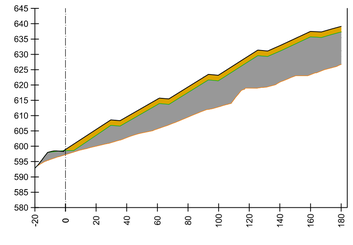
P.K.: 1+650,00



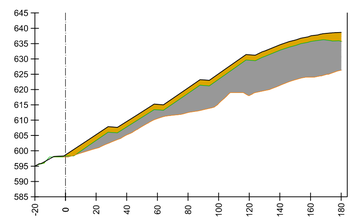
P.K.: 1+700,00



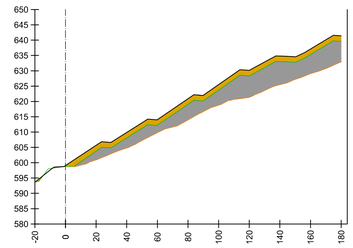
P.K.: 1+750,00



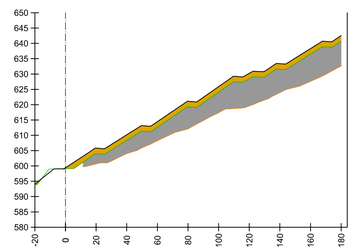
P.K.: 1+800,00



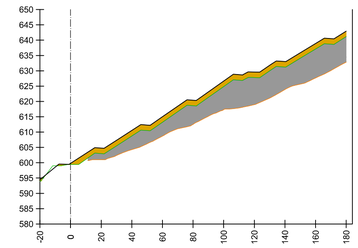
P.K.: 1+850,00



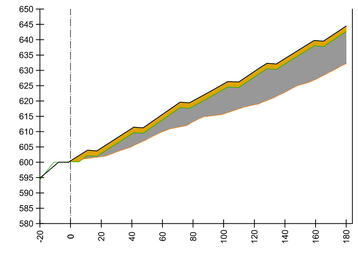
P.K.: 1+900,00



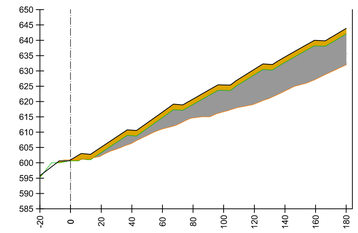
P.K.: 1+950,00



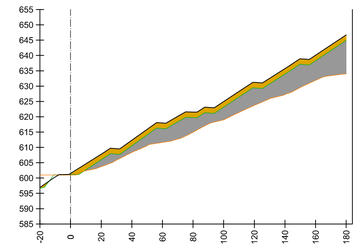
P.K.: 2+000,00



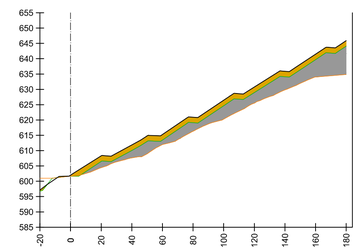
P.K.: 2+050,00

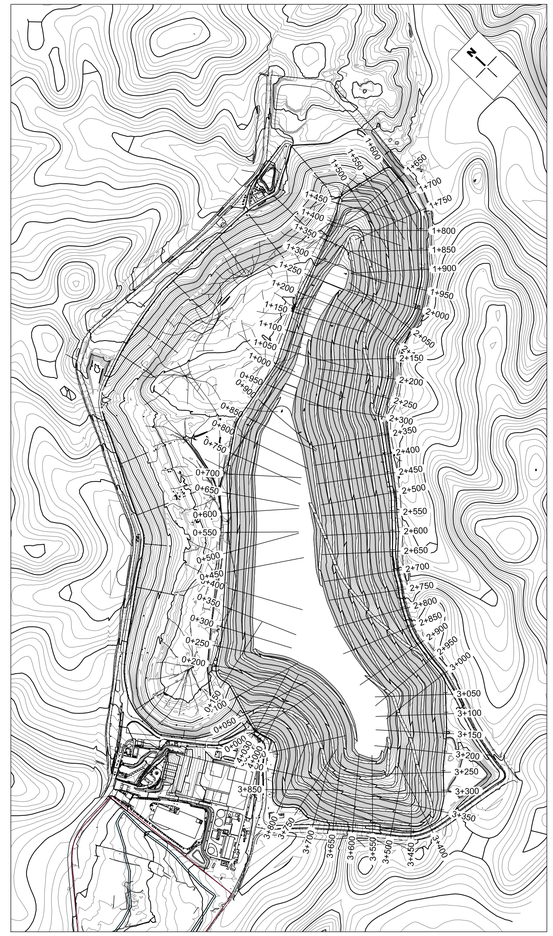


P.K.: 2+100,00



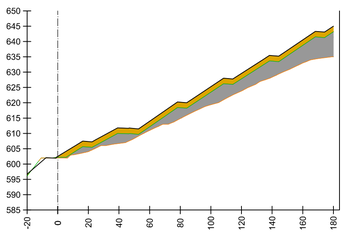
P.K.: 2+150,00



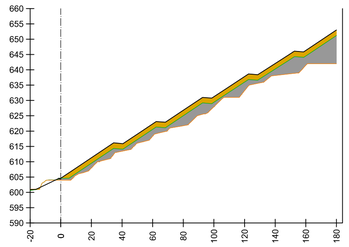


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

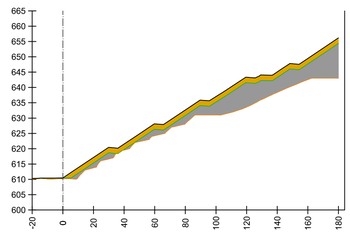
P.K.: 2+200,00



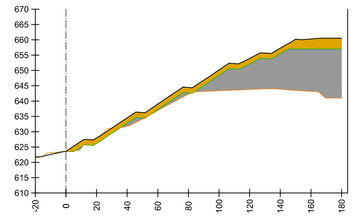
P.K.: 2+450,00



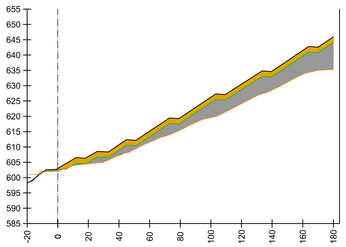
P.K.: 2+700,00



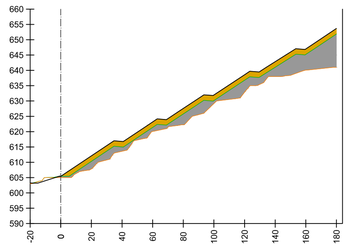
P.K.: 2+950,00



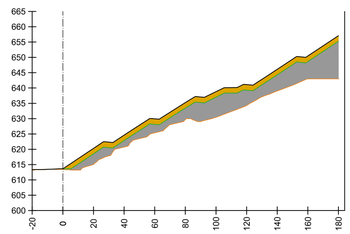
P.K.: 2+250,00



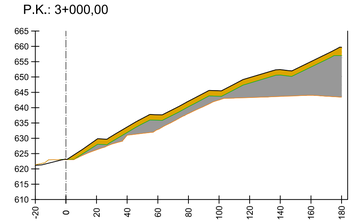
P.K.: 2+500,00



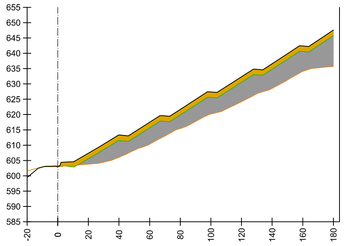
P.K.: 2+750,00



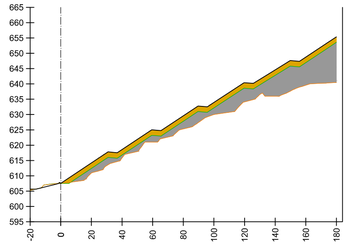
P.K.: 3+000,00



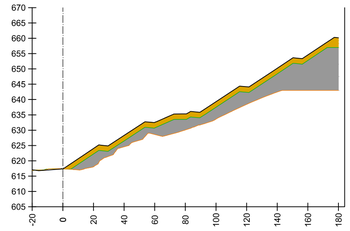
P.K.: 2+300,00



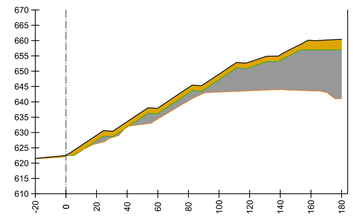
P.K.: 2+550,00



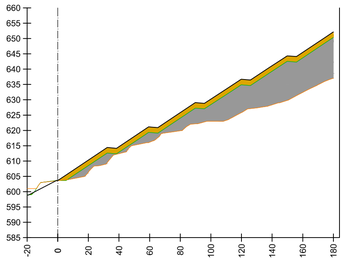
P.K.: 2+800,00



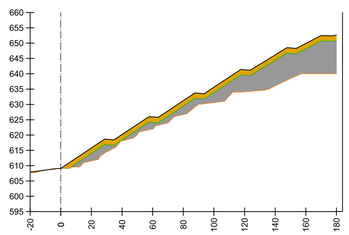
P.K.: 3+050,00



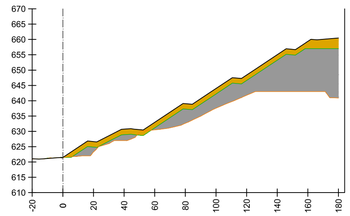
P.K.: 2+350,00



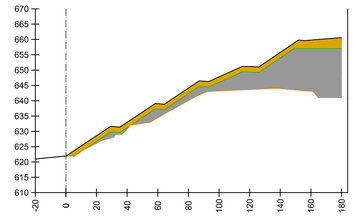
P.K.: 2+600,00



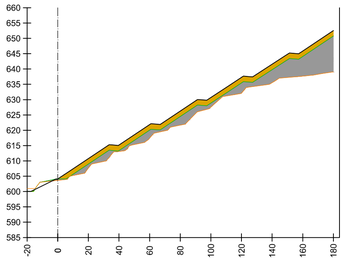
P.K.: 2+850,00



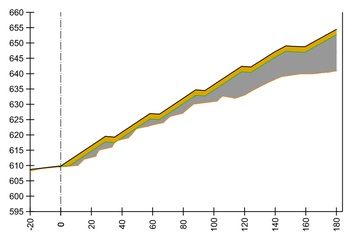
P.K.: 3+100,00



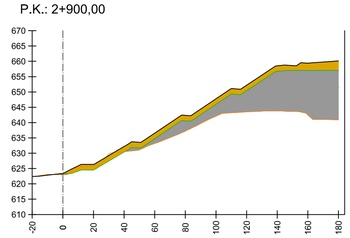
P.K.: 2+400,00



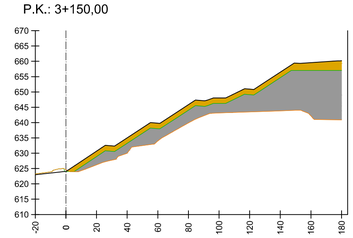
P.K.: 2+650,00

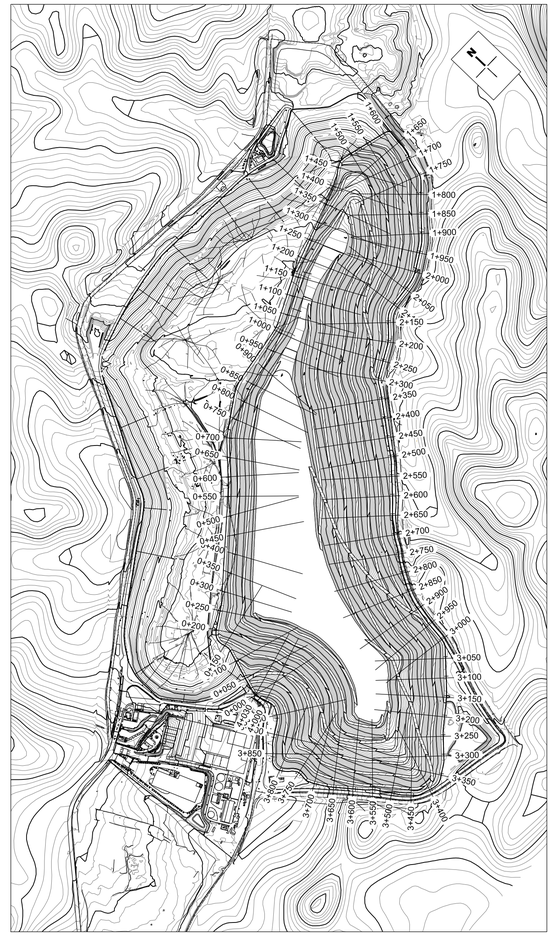


P.K.: 2+900,00



P.K.: 3+150,00





TERRENO SELLADO
TERRENO PERFILADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE SELLADO FINAL
SUPERFICIE PERFILADO

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **SELLADO FASE III**
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
H: 1 / 500
V: 1 / 250

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

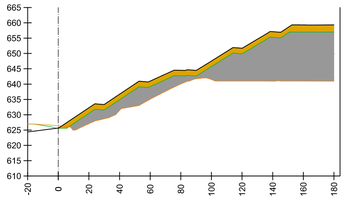
AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **2.3.2**

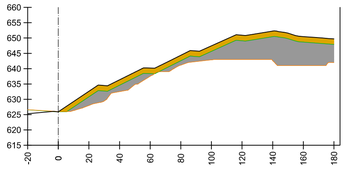
FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

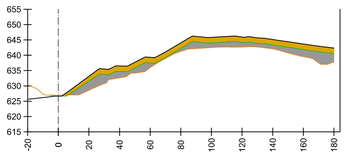
P.K.: 3+200,00



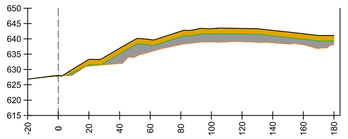
P.K.: 3+250,00



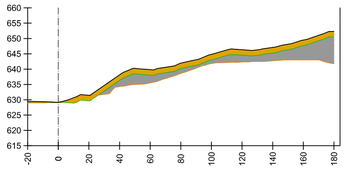
P.K.: 3+300,00



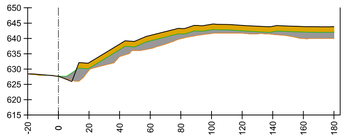
P.K.: 3+350,00



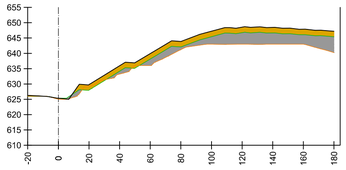
P.K.: 3+400,00



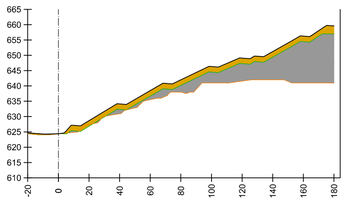
P.K.: 3+450,00



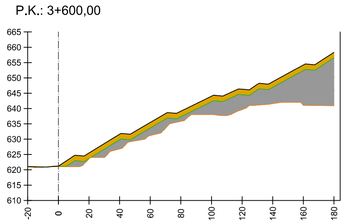
P.K.: 3+500,00



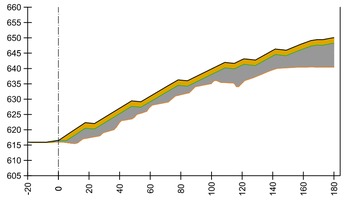
P.K.: 3+550,00



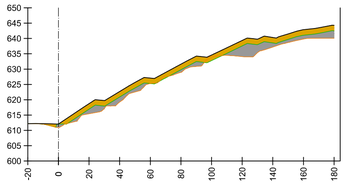
P.K.: 3+600,00



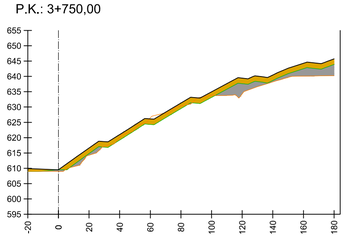
P.K.: 3+650,00



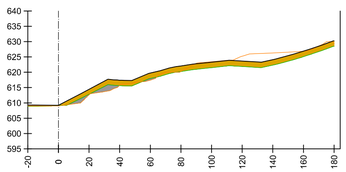
P.K.: 3+700,00



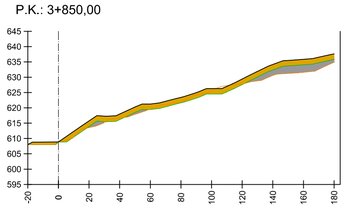
P.K.: 3+750,00



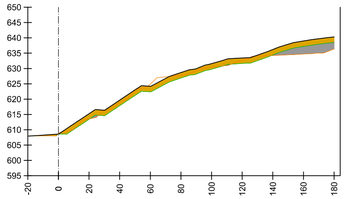
P.K.: 3+800,00



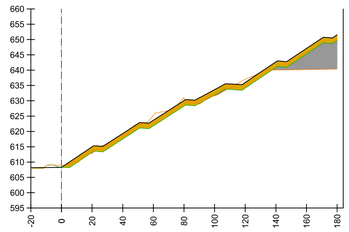
P.K.: 3+850,00



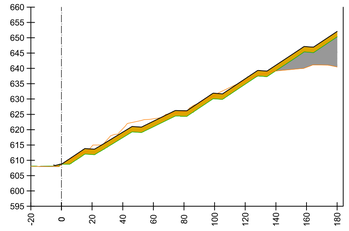
P.K.: 3+900,00



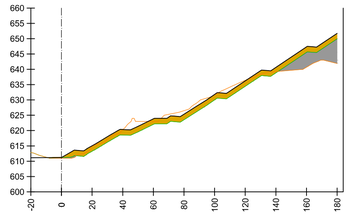
P.K.: 3+950,00



P.K.: 4+000,00



P.K.: 4+029,87





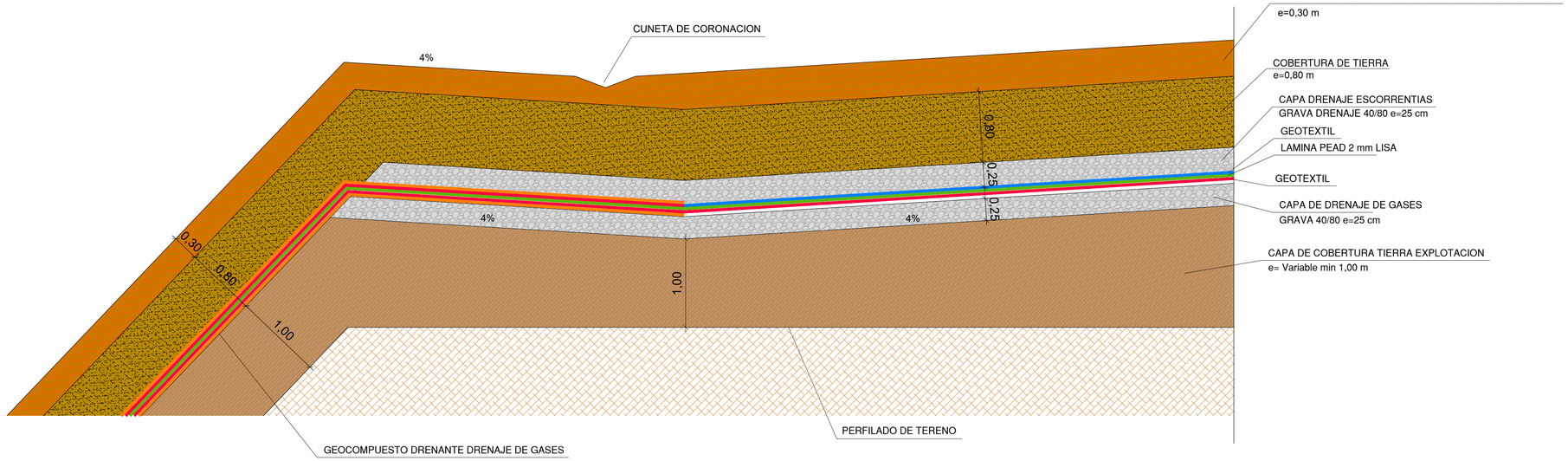
TERRENO SELLADO
TERRENO PERFILADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE SELLADO FINAL
SUPERFICIE PERFILADO

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **SELLADO FASE III PERFILES TRANSVERSALES**	ESCALA: FORMATO A1 **H: 1 / 500 V: 1 / 250**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830	Nº PLANO: **2.3.2** **hoja 4 de 4**

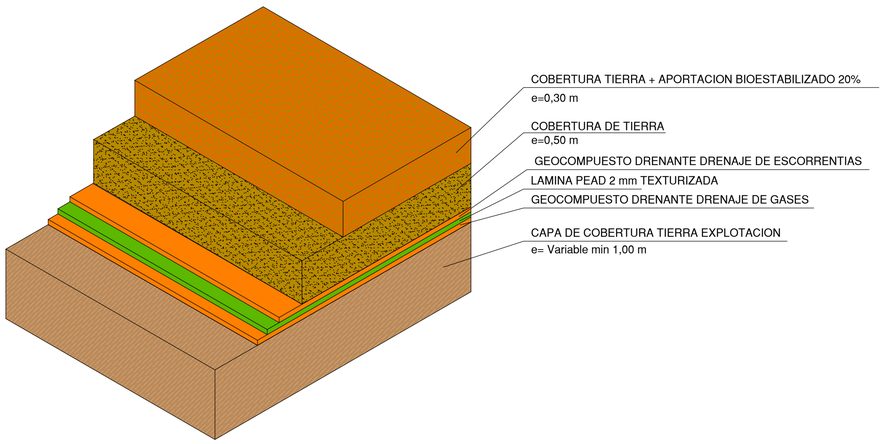
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

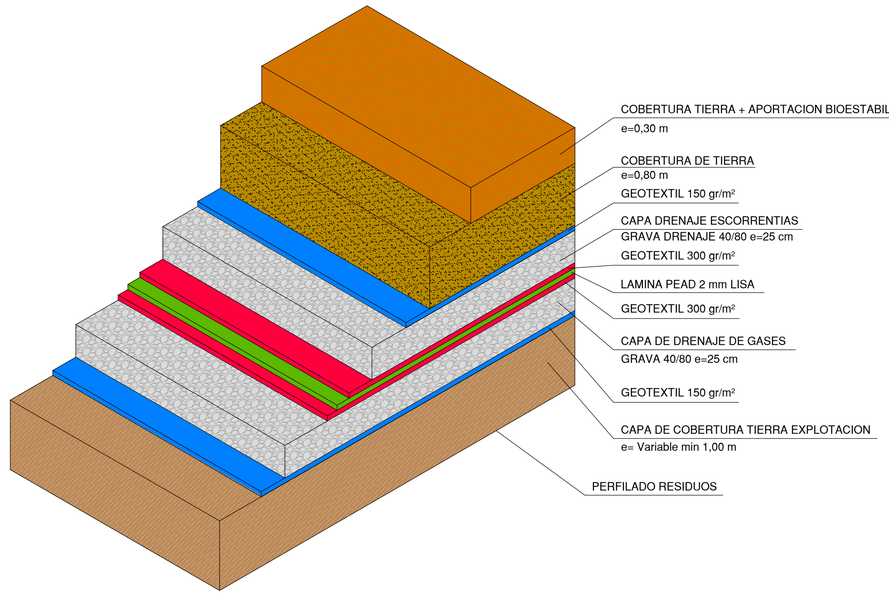
DETALLE DE CUNETA EN CORONACION



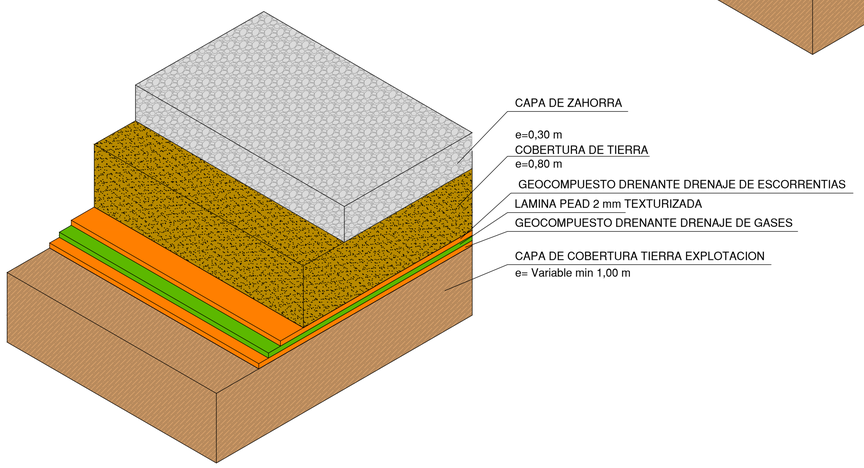
PAQUETE DE SELLADO EN TALUDES



PAQUETE DE SELLADO EN CORONACION



PAQUETE DE SELLADO EN RAMPAS



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR
FECHA: MARZO 2020
DIBUJADO:
REF. CAD:
SUSTITUYE A:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

PLANO: **SELLADO FASE III SECCIONES TIPO**

ESCALA: INDICADAS
FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **2.4**

FICHERO: 20190521_02.4 SECCIONES TIPO_RV03.DWG

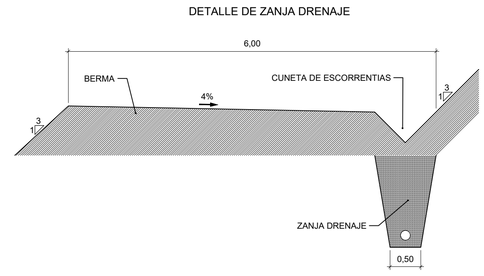
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

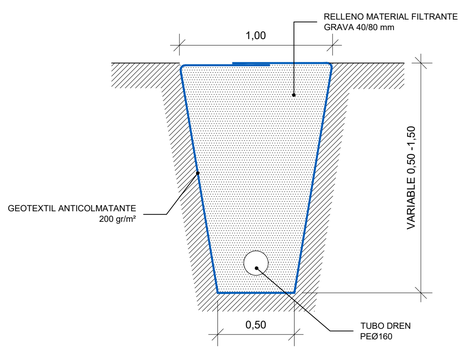
VISADO

N

DETALLE DE ZANJA DRENAJE



DETALLE DE ZANJA DRENAJE



TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020 *DIBUJADO:*
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* *SUSTITUYE A:*
PLANO **SELLADO FASE III** **EVACUACION DE LIXIVIADOS**	*ESCALA :* 1 / 3.000 *FORMATO A1*
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830	*Nº PLANO :* **2.5**

FICHERO: 20190521_01 2-07 3 PLANTA GENERAL_ RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO

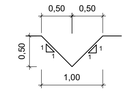
PV-4

PV-5

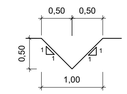
PUNTO VERTIDO AGUAS PLUVIALES

N

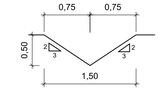
CUNETA TIPO 1
(cuneta en tierra)



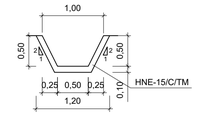
CUNETA TIPO 2
(cuneta en tierra)



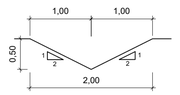
CUNETA TIPO 3
(cuneta en tierra)



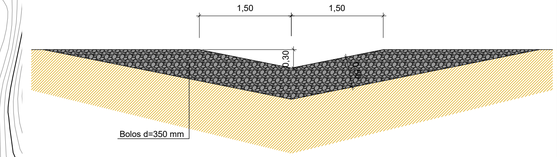
CUNETA TIPO 4
(cuneta revestida en hormigón)



CUNETA TIPO 5
(cuneta en tierra)



BAJANTE EN TALUDES



- CUNETA TIPO 1 EN CORONACION
- CUNETA TIPO 2 EN BERMAS
- CUENTA TIPO 3 EN RAMPAS
- CUNETA TIPO 4 CUNETA EN CAMINO PERIMETRAL
- BAJANTES EN TALUDES
- CUNETA TIPO 5 SEPARACION ENTRE FASE III CON FASES I Y II

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	--	--		--	NORMAL

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO

SELLADO FASE III
EVACUACION DE ESCORRENTIAS
PLANTA GENERAL

ESCALA : FORMATO A1

1 / 3.000

CONSULTORIA:

Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO :

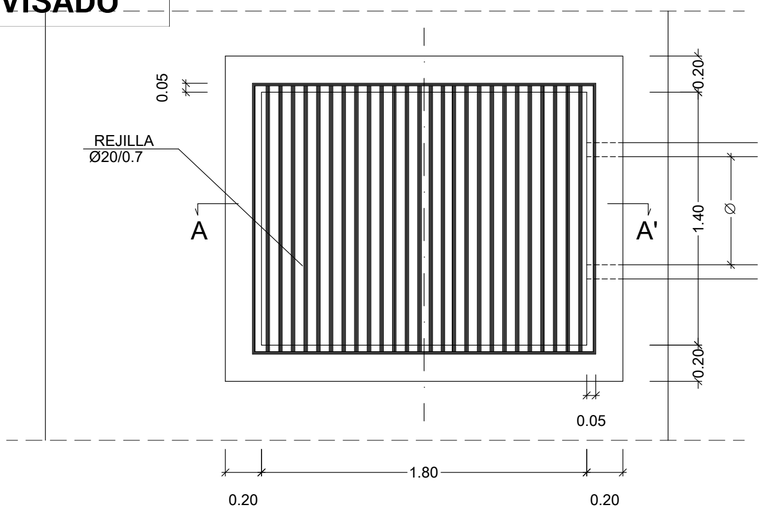
2.6.1

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

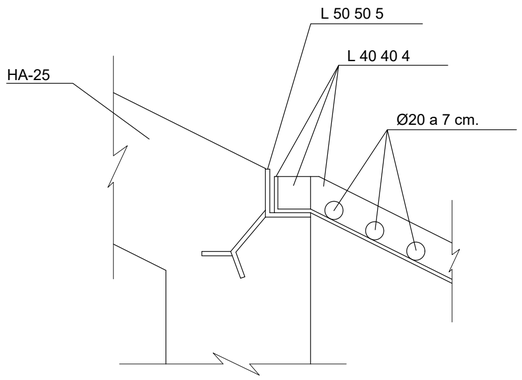
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ARQUETA PARA CUNETA CON COLECTOR

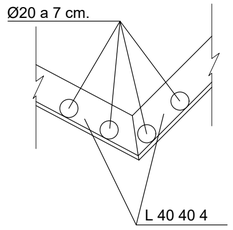
E=1:40 (COTAS EN m)



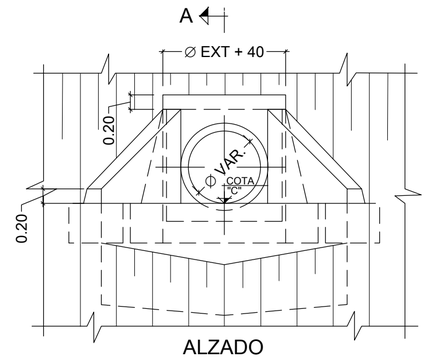
PLANTA



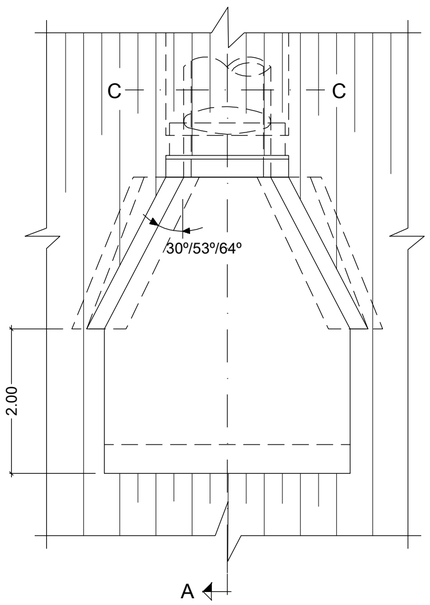
DETALLE "C"
S/E



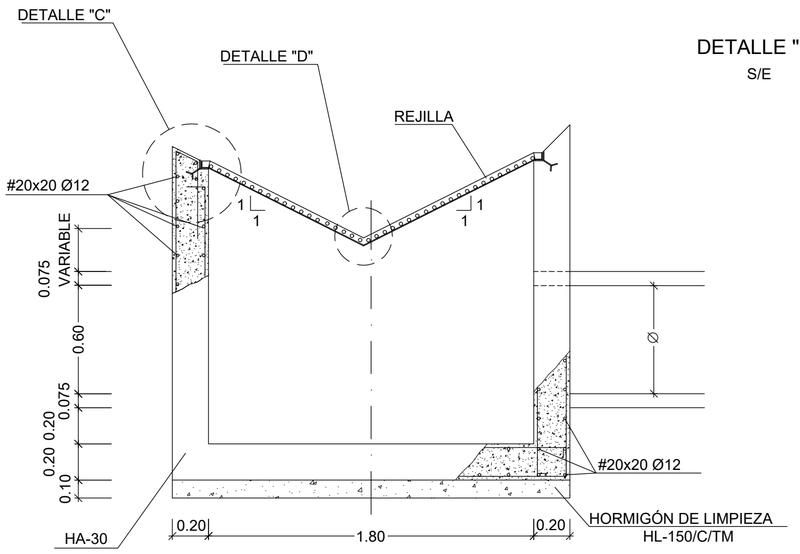
DETALLE "D"
S/E



ALZADO



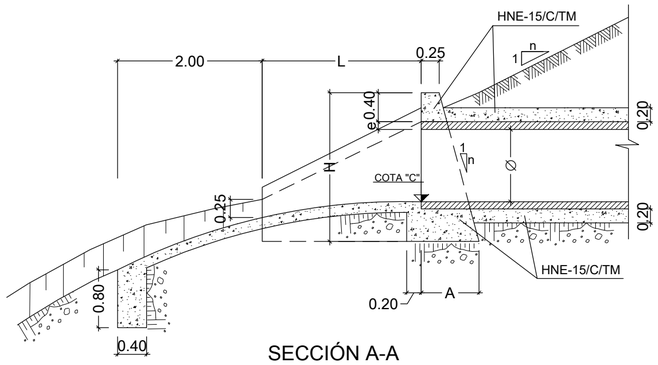
PLANTA



SECCIÓN A-A'
CON ARENERO

BOQUILLA TIPO-A
(CON ENTRADA O SALIDA SOBRE TERRENO)

ESCALA 1:100 COTAS EN m



SECCIÓN A-A

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	--	–	--		--	NORMAL

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **SELLADO FASE III**
EVACUACION DE ESCORRENTIAS
SECCIONES TIPO

ESCALA: 1 / 60 FORMATO A2

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO: **2.6.2**

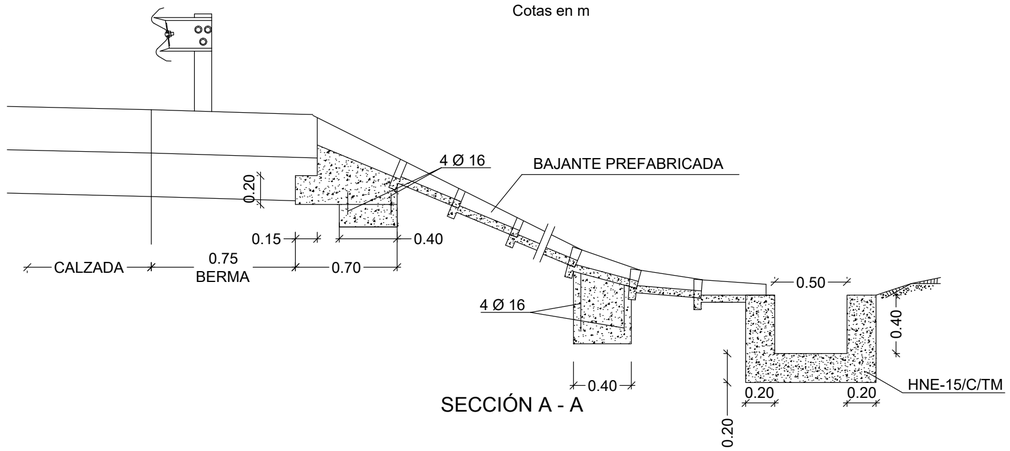
hoja 1 de 2

FICHERO: 20190521_02.6.2 EVACUACION ESCORRENTIAS. DETALLES_RV03.DWG

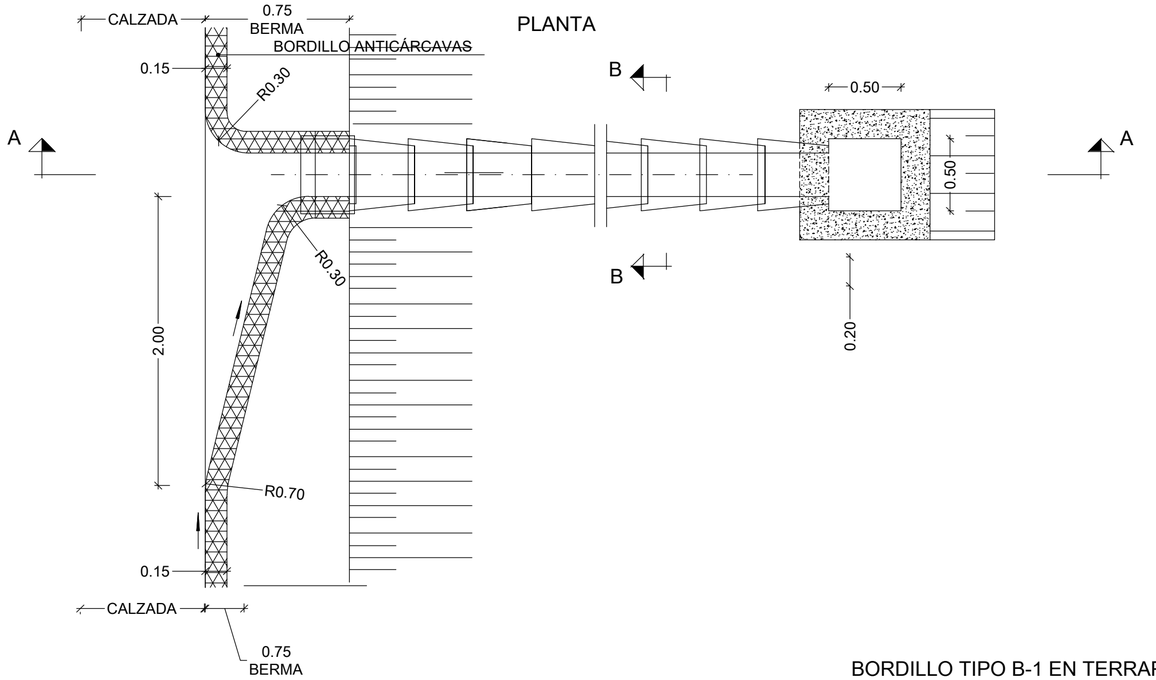
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DESAGÜE CON BAJANTE PREFABRICADA POR EL TALUD DEL TERRAPLÉN

ESCALA 1:50
Cotas en m



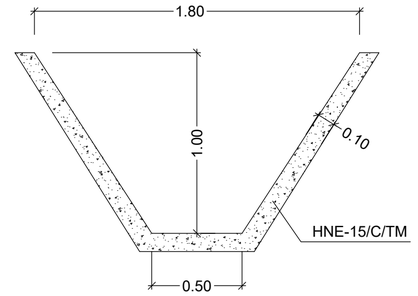
SECCIÓN A - A

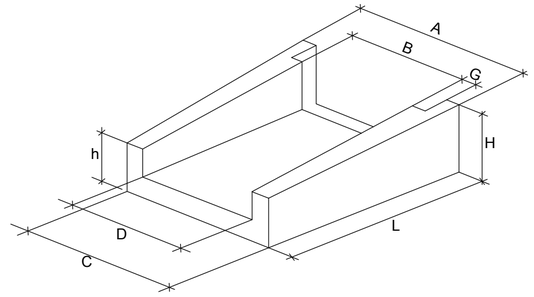


PLANTA

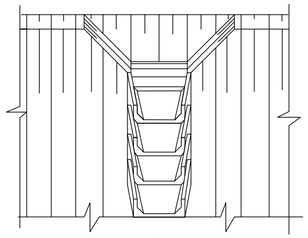
CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA DE HORMIGÓN

ESCALA 1:40





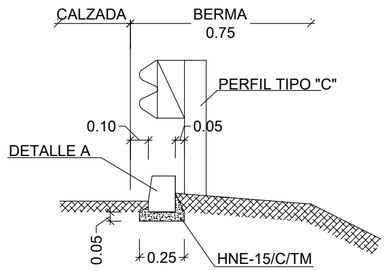
TIPO	L cm	A cm	B cm	C cm	D cm	G cm	H cm	h cm
MEDIANA	70	40	30	35	30	5	23	18



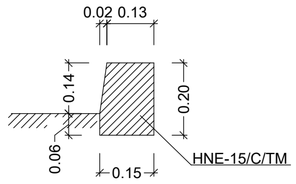
SECCIÓN B-B

BORDILLO TIPO B-1 EN TERRAPLEN

ESCALA 1:40



DETALLE A
ESCALA 1:20



CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	--	--		--	NORMAL

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
SELLADO FASE III
EVACUACION DE ESCORRENTIAS
SECCIONES TIPO

ESCALA: FORMATO A2
1 / 60

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Fco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

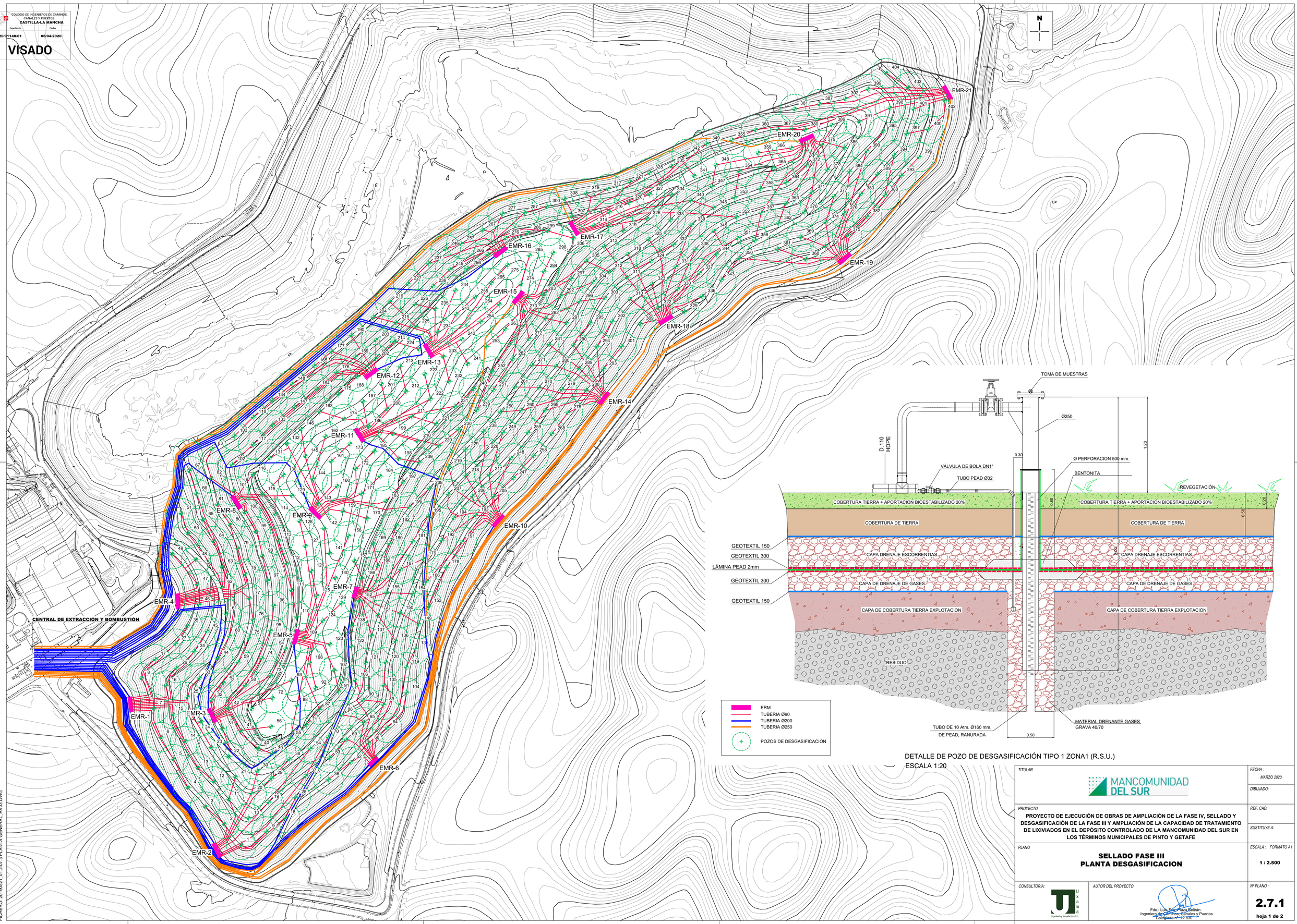
Nº PLANO:
2.6.2
hoja 2 de 2

FICHERO: 20190521_02.6.2 EVACUACION ESCORRENTIAS. DETALLES_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



ERM
TUBERIA Ø90
TUBERIA Ø200
TUBERIA Ø250
POZOS DE DESGASIFICACION

DETALLE DE POZO DE DESGASIFICACIÓN TIPO 1 ZONA1 (R.S.U.)
ESCALA 1:20

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **SELLADO FASE III PLANTA DESGASIFICACION**	*ESCALA :* 1 / 2.500 *FORMATO A1*
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO : **2.7.1** **hoja 1 de 2**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS ETSR 89

COORDENADOS PUNTOS		
Nº punto	X	Y
1	445.874,290	4,456.434,265
2	445.847,783	4,456.467,000
3	445.817,758	4,456.494,429
4	445.790,982	4,456.524,069
5	445.768,262	4,456.568,638
6	445.748,621	4,456.602,967
7	445.737,634	4,456.647,927
8	445.718,457	4,456.695,462
9	445.913,766	4,456.455,249
10	445.885,853	4,456.476,208
11	445.854,702	4,456.506,108
12	445.831,335	4,456.533,845
13	445.806,346	4,456.555,232
14	445.786,480	4,456.596,789
15	445.767,426	4,456.639,040
16	445.756,717	4,456.683,919
17	445.739,957	4,456.725,076
18	445.942,650	4,456.477,013
19	445.917,143	4,456.501,329
20	445.890,469	4,456.515,058
21	445.865,224	4,456.540,915
22	445.854,326	4,456.572,930
23	445.827,378	4,456.587,177
24	445.811,152	4,456.627,851
25	445.790,377	4,456.665,870
26	445,772,852	4,456,711,091
27	445,771,582	4,456,749,381
28	445.959,410	4,456.508,633
29	445.921,937	4,456.538,723
30	445.899,493	4,456.550,467
31	445.844,942	4,456.616,302
32	445.828,061	4,456.660,944
33	445.809,025	4,456.695,786
34	445.800,769	4,456,737,312
35	445.790,347	4,456.777,367
36	446.010,751	4,456.536,825
37	445,975,011	4,456.542,216
38	445.949,759	4,456.568,407
39	445.922,578	4,456.577,224
40	445.900,937	4,456.585,285
41	445.873,960	4,456,613,576
42	445.854,060	4,456.648,197
43	445.846,701	4,456.687,789
44	445.837,657	4,456.726,753
45	445.820,586	4,456.769,120
46	445.808,085	4,456.810,446
47	445.805,241	4,456.842,368
48	445.803,490	4,456.881,094
49	445.766,479	4,456.889,452
50	445.791,308	4,456.921,553
51	445.780,119	4,456.953,594
52	446.045,834	4,456.563,892
53	446.012,289	4,456.570,867
54	445.982,325	4,456.585,008
55	445.951,173	4,456.601,302
56	445.920,814	4,456.619,530
57	445.891,012	4,456.647,125
58	445.880,467	4,456.684,438
59	445.869,397	4,456.720,373
60	445.855,631	4,456.761,328
61	445.850,795	4,456.796,220
62	445.843,801	4,456.837,639
63	445,844,412	4,456,869,851
64	445,830,702	4,456.909,924
65	445.814,022	4,456.943,813
66	445.804,138	4,456,984,069
67	445.793,286	4,457.019,824
68	446.073,622	4,456.593,788
69	446.038,575	4,456.599,132
70	446,010,213	4,456,603,182
71	445,976,252	4,456,622,325
72	445.923,234	4,456.664,490
73	445.920,399	4,456.699,655
74	445.906,555	4,456.726,526
75	445,886,145	4,456,758,337
76	445.892,652	4,456,787,113
77	445,887,057	4,456,820,346
78	445.880,667	4,456.858,418
79	445.868,968	4,456.898,275
80	445.856,733	4,456.935,316
81	445.836,945	4,456,967,181
82	445.827,066	4,457.008,643

COORDENADOS PUNTOS		
Nº punto	X	Y
83	445,828,753	4,457.053,891
84	446.102,218	4,456.617,939
85	446,066,448	4,456,626,273
86	446,031,823	4,456.637,771
87	445,996,653	4,456,646,265
88	445.961,500	4,456.652,840
89	446,096,818	4,456.653,971
90	446,064,883	4,456.661,587
91	446,026,418	4,456.674,889
92	445.990,721	4,456.680,155
93	445,952,455	4,456.691,804
94	445,943,703	4,456,741,367
95	445,920,044	4,456.769,854
96	445,925,323	4,456.808,697
97	445,916,279	4,456.847,661
98	445,907,234	4,456.886,625
99	445.896,872	4,456.925,021
100	445,879,517	4,456.955,425
101	445,863,034	4,456.988,896
102	445,860,054	4,457.029,633
103	445.863,671	4,457.074,319
104	446,132,924	4,456,672,915
105	446,097,233	4,456.684,276
106	446,052,350	4,456.692,434
107	446,019,943	4,456,707,469
108	445,981,677	4,456,719,119
109	445,972,633	4,456,758,083
110	445.960,921	4,456.791,621
111	445,952,552	4,456.833,584
112	445.945,501	4,456.874,976
113	445.932,662	4,456.911,305
114	445.927,412	4,456.952,904
115	445,907,412	4,456.982,791
116	445.892,661	4,457,014,842
117	445,892,962	4,457.061,337
118	445.893,030	4,457.103,830
119	446,132,557	4,456,712,676
120	446,100,537	4,456,720,130
121	446.069,160	4,456.719,311
122	446,046,535	4,456,745,194
123	446,013,375	4,456,748,474
124	446,001,855	4,456,785,398
125	445.992,811	4,456,824,362
126	445,983,767	4,456,863,326
127	445,974,722	4,456.902,290
128	445.965,678	4,456.941,254
129	445,953,712	4,456.981,094
130	445,940,429	4,457.013,501
131	445,918,958	4,457.040,334
132	445,945,286	4,457.062,701
133	445,923,352	4,457,091,432
134	445.923,121	4,457.130,126
135	446,146,809	4,456,741,689
136	446.115,835	4,456.753,351
137	446,078,387	4,456,762,099
138	446,047,766	4,456,777,730
139	446,031,077	4,456,812,712
140	446,022,033	4,456,851,676
141	446,012,988	4,456,890,640
142	446,003,944	4,456,929,605
143	445.994,900	4,456.968,569
144	445,985,856	4,457.007,533
145	445,974,500	4,457.043,170
146	445,967,768	4,457.085,461
147	445,957,638	4,457.119,706
148	445.953,981	4,457,155,576
149	446,151,925	4,456,780,049
150	446.123,225	4,456.797,033
151	446,088,240	4,456.794,304
152	446,058,771	4,456,816,983
153	446,167,378	4,456.808,051
154	446,142,467	4,456.827,630
155	446.101,746	4,456.829,265
156	446,063,413	4,456,851,432
157	446,051,254	4,456,878,991
158	446,042,210	4,456.917,955
159	446,033,166	4,456,956,919
160	446,024,122	4,456,995,883
161	446,015,078	4,457,034,847
162	446,006,034	4,457.073,812
163	445,996,989	4,457,112,776
164	445,992,355	4,457,148,336

COORDENADOS PUNTOS		
Nº punto	X	Y
165	445.988,698	4,457.184,206
166	446.164,677	4,456.847,476
167	446.123,846	4,456.865,969
168	446.087,666	4,456.870,940
169	446.080,476	4,456.906,305
170	446,071,432	4,456.945,270
171	446,062,388	4,456.984,234
172	446.053,344	4,457.023,198
173	446.044,300	4,457.062,162
174	446.035,255	4,457.101,126
175	446,026,211	4,457.140,090
176	446,023,215	4,457.173,785
177	446.015,701	4,457.206,474
178	446.195,115	4,456.868,795
179	446.159,114	4,456.882,014
180	446.106,579	4,456.906,076
181	446.142,487	4,456.909,607
182	446.117,499	4,456.934,675
183	446.100,654	4,456.972,584
184	446.091,610	4,457.011,548
185	446.082,566	4,457.050,512
186	446,073,521	4,457.089,476
187	446.064,477	4,457.128,441
188	446.055,433	4,457.167,405
189	446.052,973	4,457.198,325
190	446,046,561	4,457.231,923
191	446,219,563	4,456.908,694
192	446.187,874	4,456.911,133
193	446.241,079	4,456.950,657
194	446.206,813	4,456.946,263
195	446.166,957	4,456.949,077
196	446.137,067	4,456.963,260
197	446,127,712	4,457.002,121
198	446,120,832	4,457.038,863
199	446.111,787	4,457.077,827
200	446.102,743	4,457.116,791
201	446.093,699	4,457.155,755
202	446.084,655	4,457.194,719
203	446.084,935	4,457.224,683
204	446.081,197	4,457.260,650
205	446.268,964	4,456.979,998
206	446.235,740	4,456.980,216
207	446.198,146	4,456.983,344
208	446.168,540	4,456.992,465
209	446.152,930	4,457.033,170
210	446.150,053	4,457.066,177
211	446.141,009	4,457.105,141
212	446.131,965	4,457.144,106
213	446,122,921	4,457.183,070
214	446.113,877	4,457.222,034
215	446,116,422	4,457.251,755
216	446.106,943	4,457.284,343
217	446.262,020	4,457.014,195
218	446.225,438	4,457.012,570
219	446.198,540	4,457.026,453
220	446.183,146	4,457.059,282
221	446.179,275	4,457.093,492
222	446.170,231	4,457.132,456
223	446.161,187	4,457.171,420
224	446.152,143	4,457.210,384
225	446.148,093	4,457.245,328
226	446.145,821	4,457.280,672
227	446.135,326	4,457.312,528
228	446.255,704	4,457.049,126
229	446.224,854	4,457.053,086
230	446.213,930	4,457.084,822
231	446.208,497	4,457.120,806
232	446.199,453	4,457.159,771
233	446.190,409	4,457.198,735
234	446.181,365	4,457.237,699
235	446.177,750	4,457.273,526
236	446.174,204	4,457.308,857
237	446.167,256	4,457.344,237
238	446.253,087	4,457.081,857
239	446,242,685	4,457.115,234
240	446.237,719	4,457.148,121
241	446,228,675	4,457.187,085
242	446,219,631	4,457.226,049
243	446.210,586	4,457.265,013
244	446.209,229	4,457.302,335
245	446,200,912	4,457.334,972
246	446.193,918	4,457.366,746

COORDENADOS PUNTOS		
Nº punto	X	Y
247	446.300,194	4.457.008,845
248	446.296,319	4.457.040,239
249	446,283,697	4.457.079,891
250	446,279,557	4.457.112,268
251	446,268,546	4,457,146,422
252	446.266,941	4.457.175,435
253	446,257,897	4,457,214,400
254	446.248,852	4,457,253,364
255	446,239,808	4.457.292,328
256	446.228,405	4.457.336,536
257	446,218,174	4.457,375,270
258	446.331,701	4,457,043,586
259	446.322,724	4.457.079,791
260	446.312,072	4.457.114,433
261	446.302,178	4,457,151,110
262	446.298,667	4.457.195,021
263	446.287,118	4.457.241,714
264	446.278,074	4.457,280,678
265	446,265,669	4,457.314,071
266	446.259,986	4.457.358,607
267	446.251,775	4.457.396,972
268	446.360,191	4,457,077,906
269	446.349,742	4.457.114,623
270	446.339,979	4.457.150,657
271	446.329,466	4.457.185,377
272	446,324,328	4,457,226,573
273	446,316,340	4,457,269,029
274	446.311,572	4.457.312,243
275	446,290,809	4,457,342,024
276	446.288,073	4.457.384,384
277	446.282,961	4,457,422,262
278	446.385,343	4.457.110,870
279	446,376,144	4.457.147,681
280	446,366,823	4.457.183,737
281	446.355,845	4.457.217,787
282	446.350,254	4.457.258,460
283	446.345,562	4.457,296,343
284	446.347,861	4.457.332,047
285	446.325,361	4.457.357,101
286	446,322,504	4.457.391,965
287	446,317,730	4,457,424,108
288	446,414,050	4,457,146,197
289	446,402,806	4.457.180,441
290	446.393,941	4,457,217,086
291	446,383,060	4.457,251,293
292	446,374,096	4.457.293,788
293	446.440,955	4.457.179,177
294	446,430,523	4,457,214,534
295	446,420,347	4,457,251,356
296	446.403,681	4.457.285,243
297	446,390,806	4,457,320,543
298	446,362,140	4.457.360,996
299	446.353,963	4.457.395,281
300	446.352,190	4.457.433,609
301	446.469,418	4,457,214,501
302	446,454,702	4,457,253,684
303	446.443,235	4.457.290,585
304	446,424,738	4.457.315,486
305	446,414,057	4,457,348,116
306	446,394,167	4.457.383,840
307	446.391,747	4.457.417,790
308	446,379,876	4.457.445,791
309	446,498,626	4,457,249,745
310	446,482,069	4,457,288,805
311	446.477,704	4.457.322,589
312	446,449,782	4,457,331,869
313	446,442,029	4,457,371,161
314	446.426,022	4,457,403,992
315	446,413,907	4,457,453,969
316	446,450,300	4,457,424,644
317	446,448,182	4,457,460,993
318	446,479,048	4,457,359,051
319	446,472,047	4,457,395,838
320	446,481,205	4,457,439,410
321	446,482,627	4,457,471,880
322	446.526,461	4,457,275,299
323	446,516,959	4,457,312,207
324	446,515,449	4,457,348,072
325	446,511,534	4,457,382,384
326	446,509,340	4,457,414,819
327	446,513,522	4,457,452,696
328	446,513,197	4,457,486,235

COORDENADOS PUNTOS		
Nº punto	X	Y
329	446.567,352	4,457.269,123
330	446.557,070	4,457.304,374
331	446.554,067	4,457.339,188
332	446.550,816	4,457.373,908
333	446,545,954	4,457,413,051
334	446.547,251	4.457.452,241
335	446,547,084	4,457,496,850
336	446.595,336	4,457.292,724
337	446.591,539	4.457.329,457
338	446.584,676	4.457.366,240
339	446.579,368	4,457.404,909
340	446,577,520	4,457,443,033
341	446.583,011	4.457.481,544
342	446,571,051	4.457.515,865
343	446,625,301	4,457,318,890
344	446.617,747	4,457.358,746
345	446.613,792	4.457.395,359
346	446.613,470	4.457.431,572
347	446.610,928	4,457,464,961
348	446,616,712	4,457,498,733
349	446.602,246	4.457.531,733
350	446.653,896	4,457,352,452
351	446.650,852	4,457.384,060
352	446.649,064	4.457.416,882
353	446.645,905	4,457,447,911
354	446.653,370	4,457,488,895
355	446.642,165	4,457.537,686
356	446,677,962	4,457,380,426
357	446.687,645	4,457.423,858
358	446.686,420	4,457,461,681
359	446.682,911	4,457.517,490
360	446.679,138	4,457.553,639
361	446,713,202	4,457.367,409
362	446.714,706	4,457.407,113
363	446.726,199	4,457.438,161
364	446.726,919	4.457.471,132
365	446.705,650	4,457.494,692
366	446.734,557	4,457.525,213
367	446.713,544	4,457.554,515
368	446,757,884	4,457.351,130
369	446,749,432	4,457.386,124
370	446.755,130	4,457.424,687
371	446.766,775	4,457.455,816
372	446.758,866	4,457.498,120
373	446.788,175	4,457.371,340
374	446.788,554	4,457.408,962
375	446.822,031	4,457.388,771
376	446.817,706	4,457.423,184
377	446.801,545	4,457.449,638
378	446.791,371	4,457.491,099
379	446.783,020	4,457.529,684
380	446.756,318	4,457.553,692
381	446,740,071	4,457.586,184
382	446.853,267	4,457.417,855
383	446.843,721	4,457.453,518
384	446.825,898	4,457,488,371
385	446,817,861	4,457,525,588
386	446.798,300	4.457.560,882
387	446,778,948	4,457.593,853
388	446.881,116	4,457,451,492
389	446.869,432	4,457.484,159
390	446.852,886	4,457.520,571
391	446,840,804	4,457,566,631
392	446.819,038	4,457,602,226
393	446.906,847	4,457.482,110
394	446.895,867	4,457,514,152
395	446.878,897	4,457,551,361
396	446.934,472	4,457.511,035
397	446,915,152	4,457,547,771
398	446.889,289	4,457,587,801
399	446.854,961	4,457,617,281
400	446.948,800	4,457.554,270
401	446.926,334	4,457.586,059
402	446.974,505	4,457,599,542
403	446,917,507	4,457,619,854
404	446.882,965	4,457.642,419

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **SELLADO FASE III**
PLANTA DESGASIFICACION

ESCALA: FORMATO A1: **s/e**

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

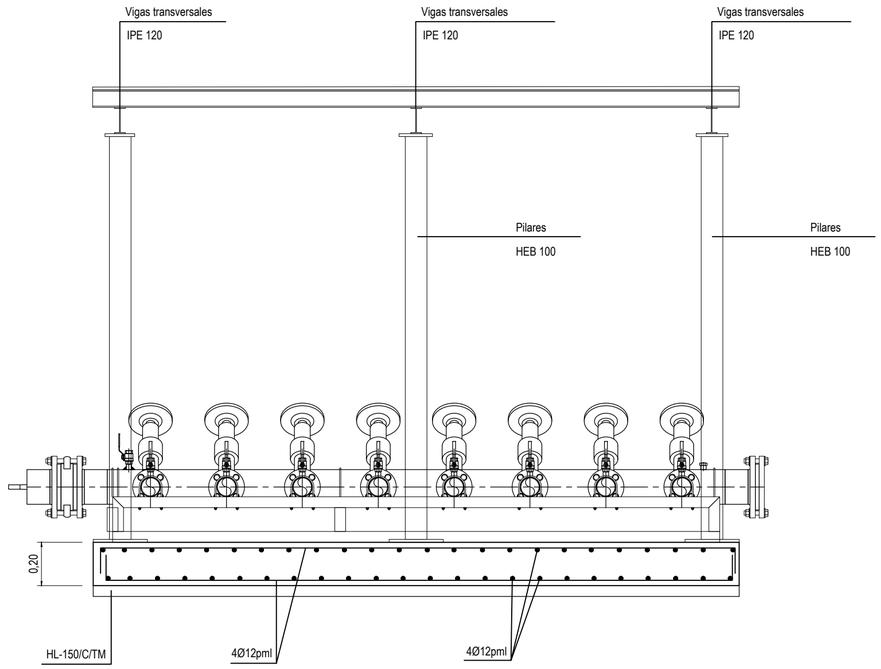
AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

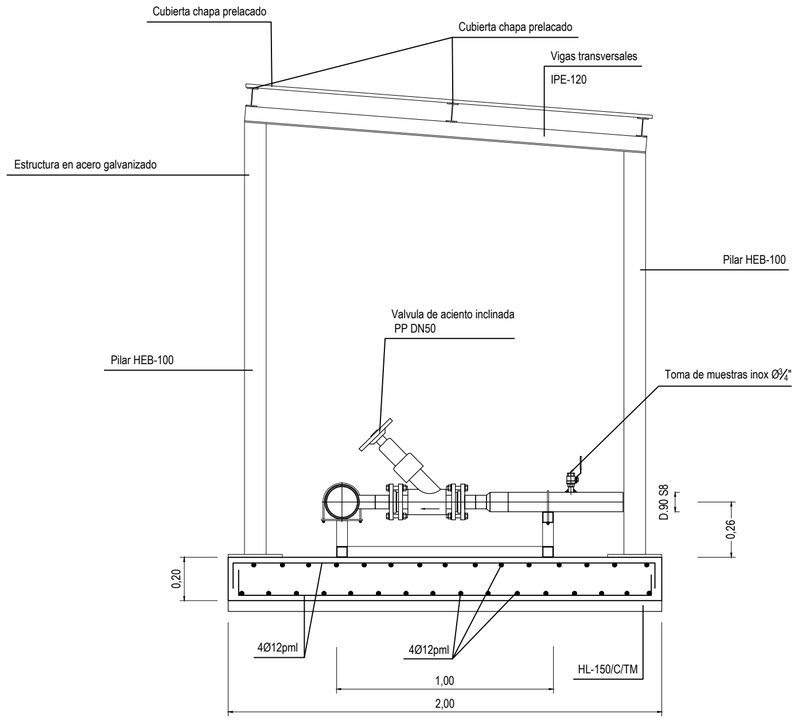
Nº PLANO: **2.7.1**
hoja 2 de 2

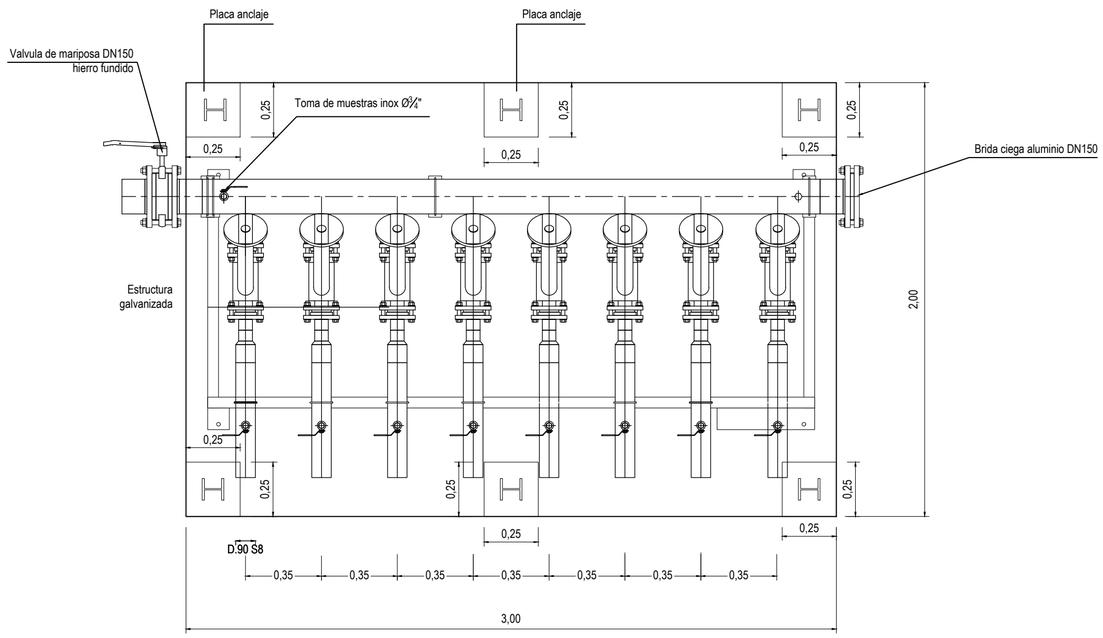
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO







CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS		HORMIGON	ACERO	EJECUCION
						PERMANENTE CONSTANTE	RESTO			
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	–	–		--	NORMAL

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

SELLADO FASE III
DESGASIFICACION
DETALLE ERM 8 ENTRADAS Ø90

ESCALA : FORMATO A2

1 / 150

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Fco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.930

Nº PLANO :

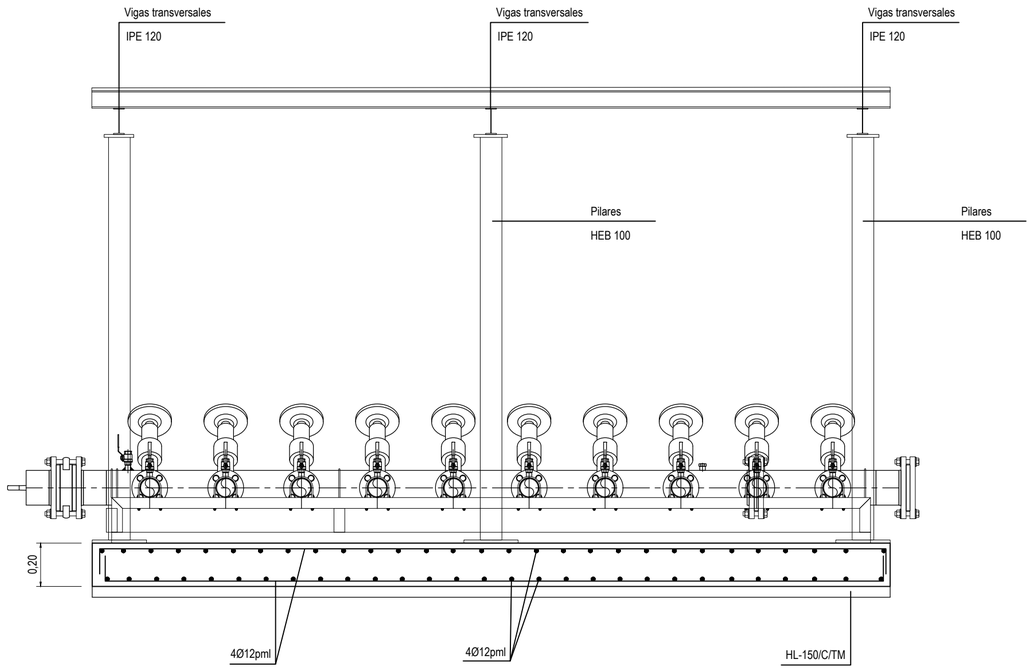
2.7.2

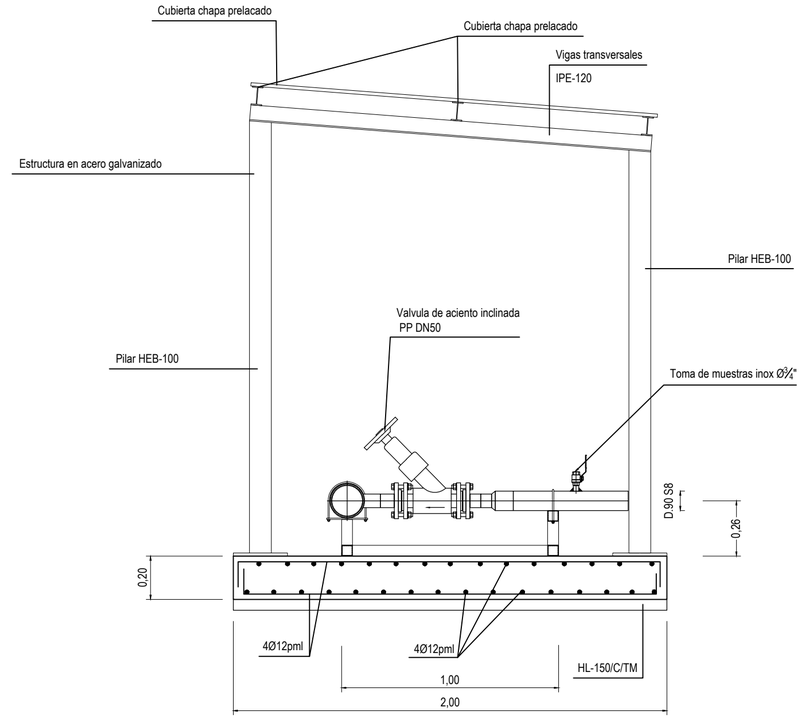
FICHERO: 20190521_02.7.2 ERM Y DETALLES_RV03.DWG

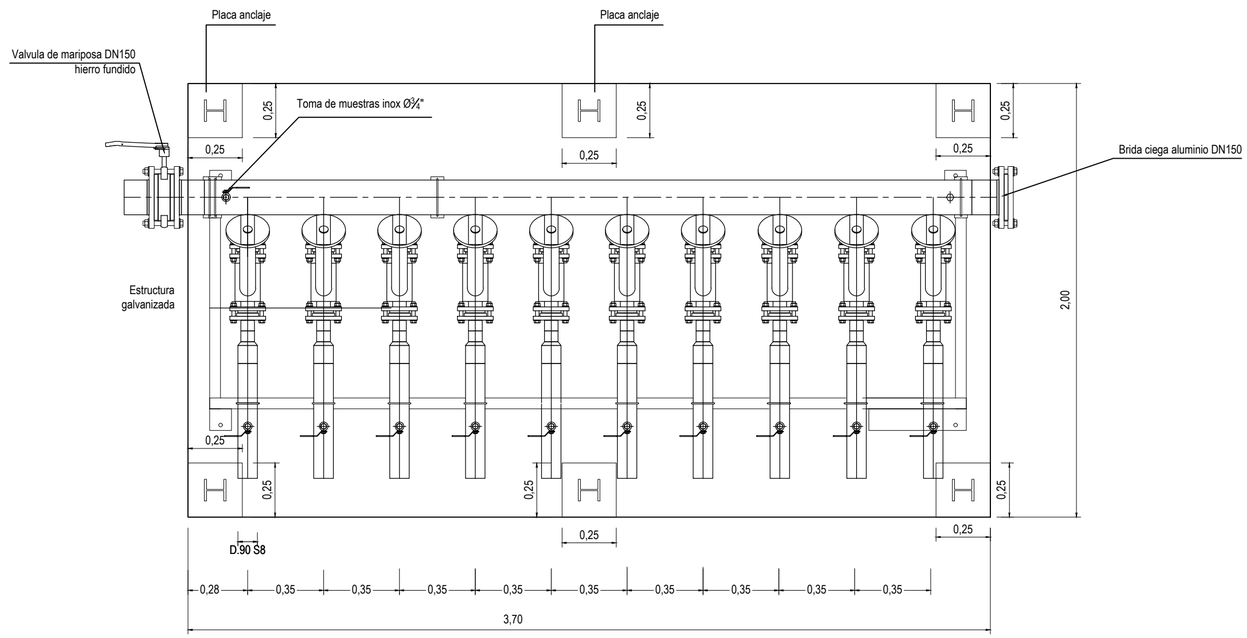
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO







CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	–	–	–		–	NORMAL

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

SELLADO FASE III
DESGASIFICACION
DETALLE ERM 10 ENTRADAS Ø90

ESCALA : FORMATO A2

1 / 150

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.930

Nº PLANO :

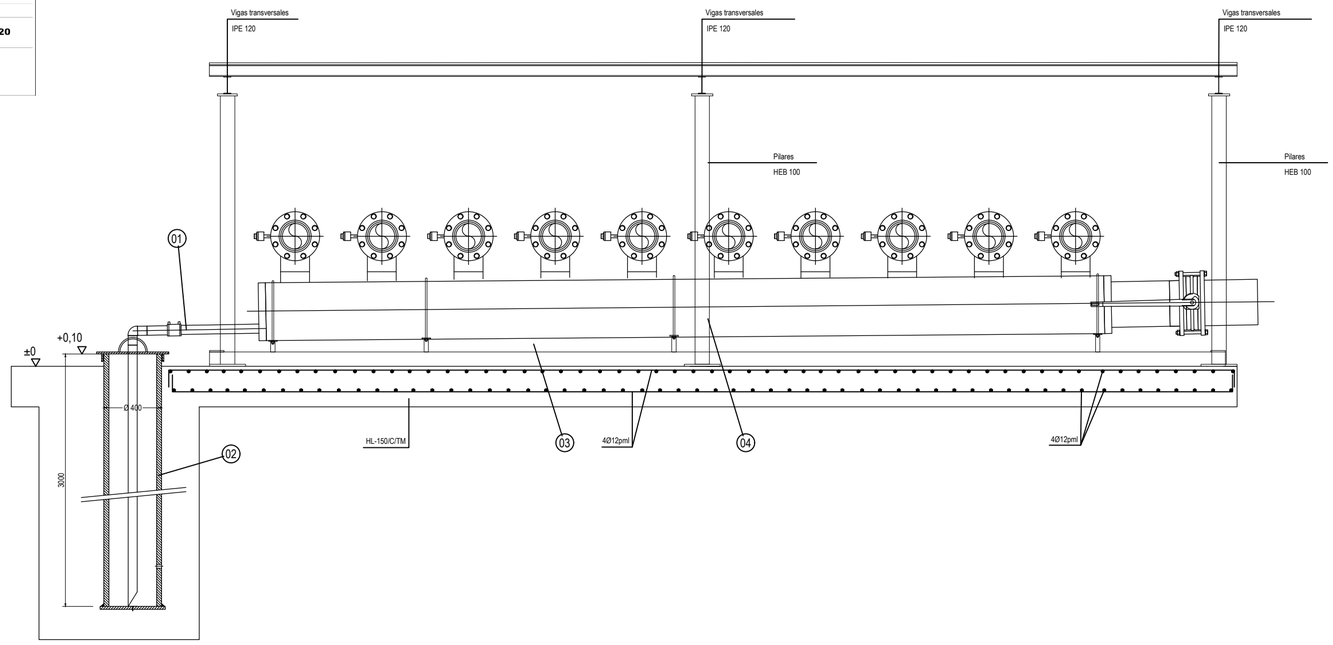
2.7.3

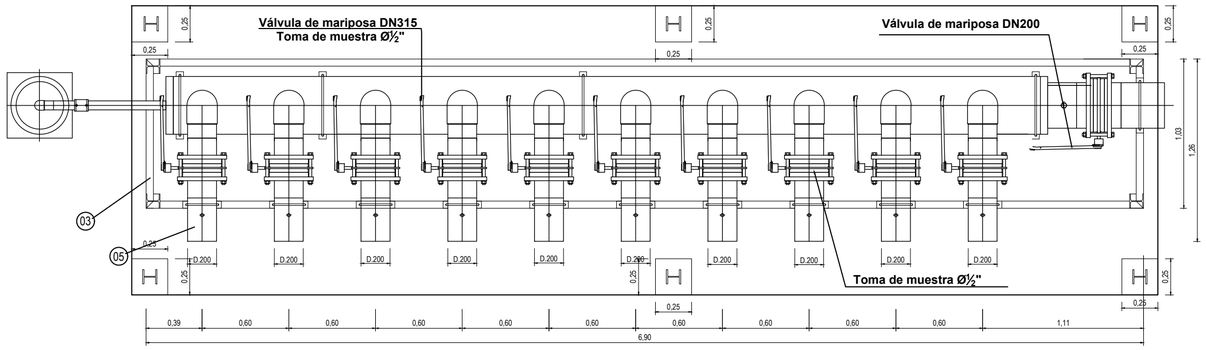
FICHERO: 20190521_02.7.2 ERM Y DETALLES_RV03.DWG

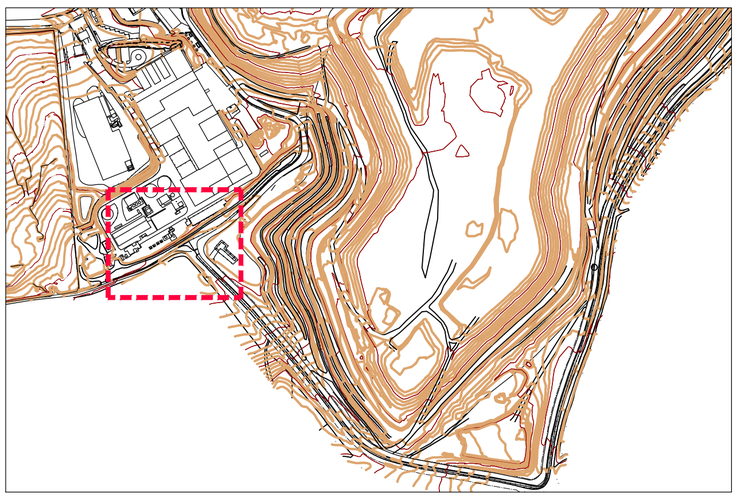
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO







Nº	DENOMINACIÓN	MATERIAL
1	TUBERÍA DE DESCARGA	PEAD
2	CALDERÍN DE DESCARGA	PEAD
3	ESTRUCTURA	ACERO GALVANIZADO
4	CUERPO DEL COLECTOR D315	PEAD
5	COLECTOR D200	PEAD

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	–	--	–		–	NORMAL

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO

SELLADO FASE III
DESGASIFICACION
COLECTOR DE 10 ENTRADAS A CENTRAL DE COMBUSTION

ESCALA : FORMATO A2

1 / 300

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO :

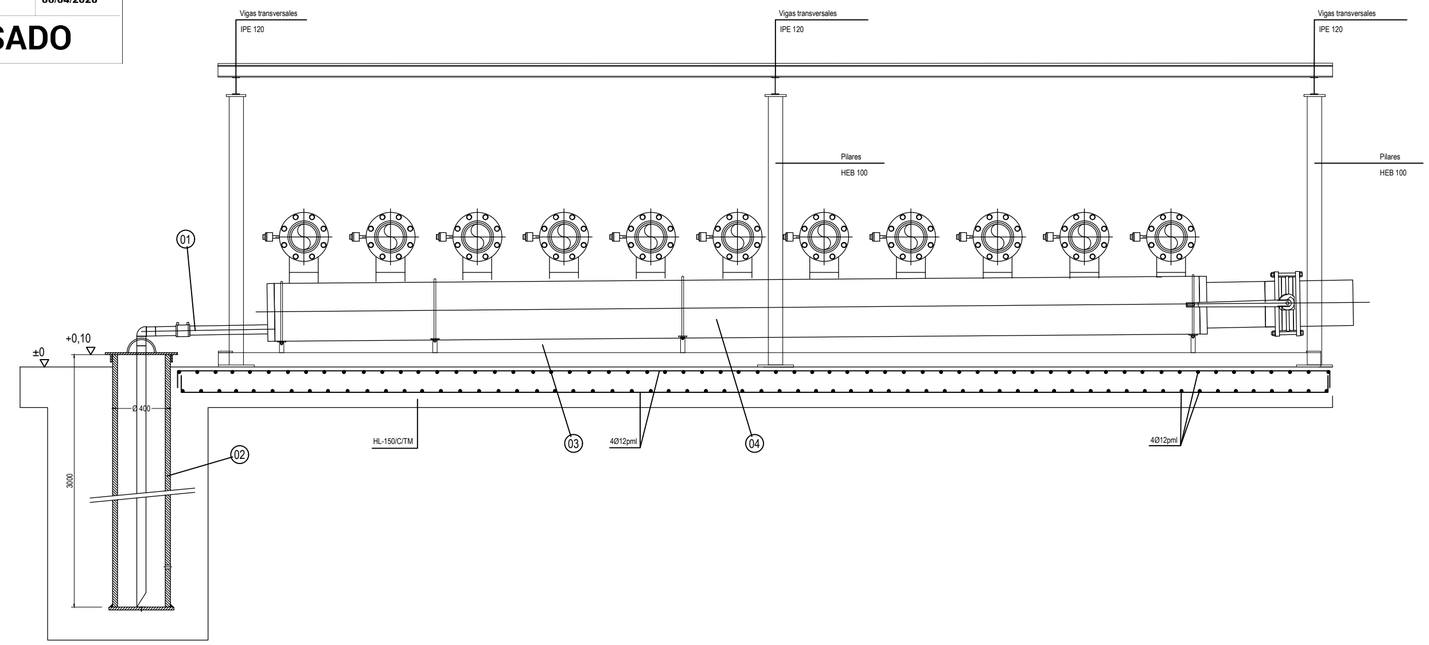
2.7.4

FICHERO: 20190521_02.7.2 ERM Y DETALLES_RV03.DWG

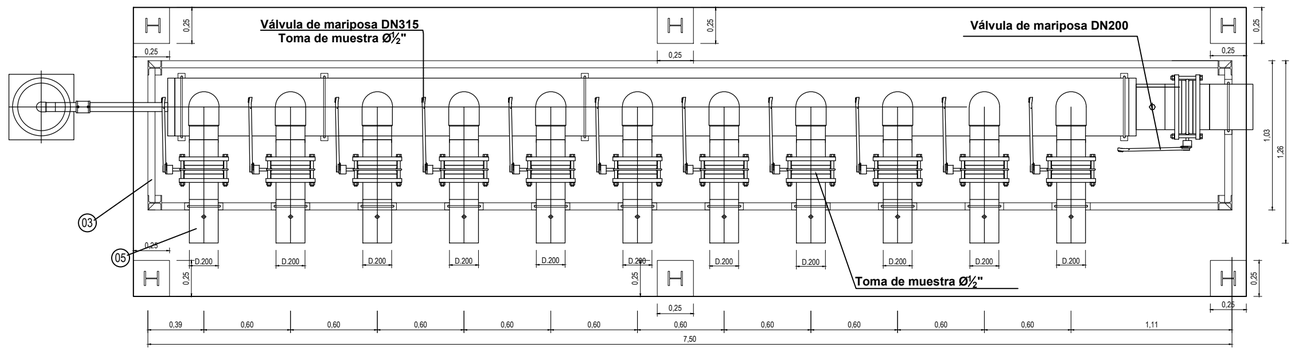
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

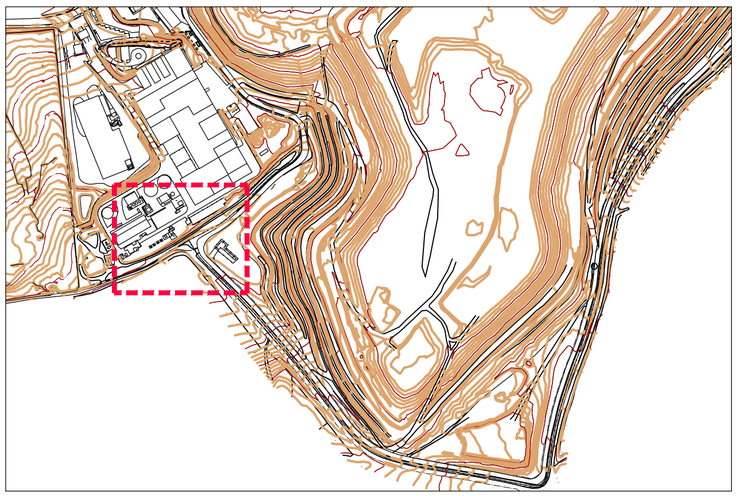
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



Nº	DENOMINACIÓN	MATERIAL
1	TUBERÍA DE DESCARGA	PEAD
2	CALDERÍN DE DESCARGA	PEAD
3	ESTRUCTURA	ACERO GALVANIZADO
4	CUERPO DEL COLECTOR D315	PEAD
5	COLECTOR D200	PEAD





CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	–	–	--		–	NORMAL

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO

SELLADO FASE III
DESGASIFICACION
COLECTOR DE 11 ENTRADAS A CENTRAL DE COMBUSTION

ESCALA : FORMATO A2

1 / 300

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO :

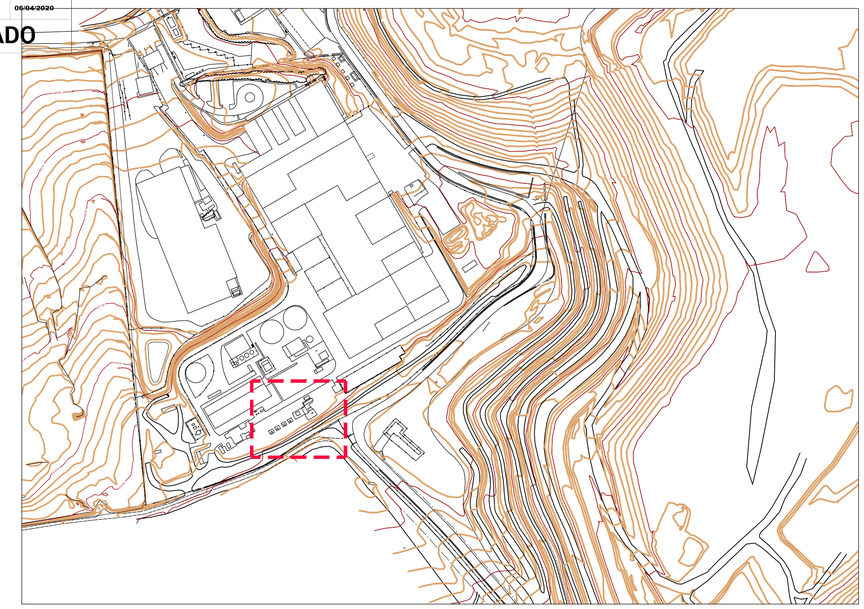
2.7.5

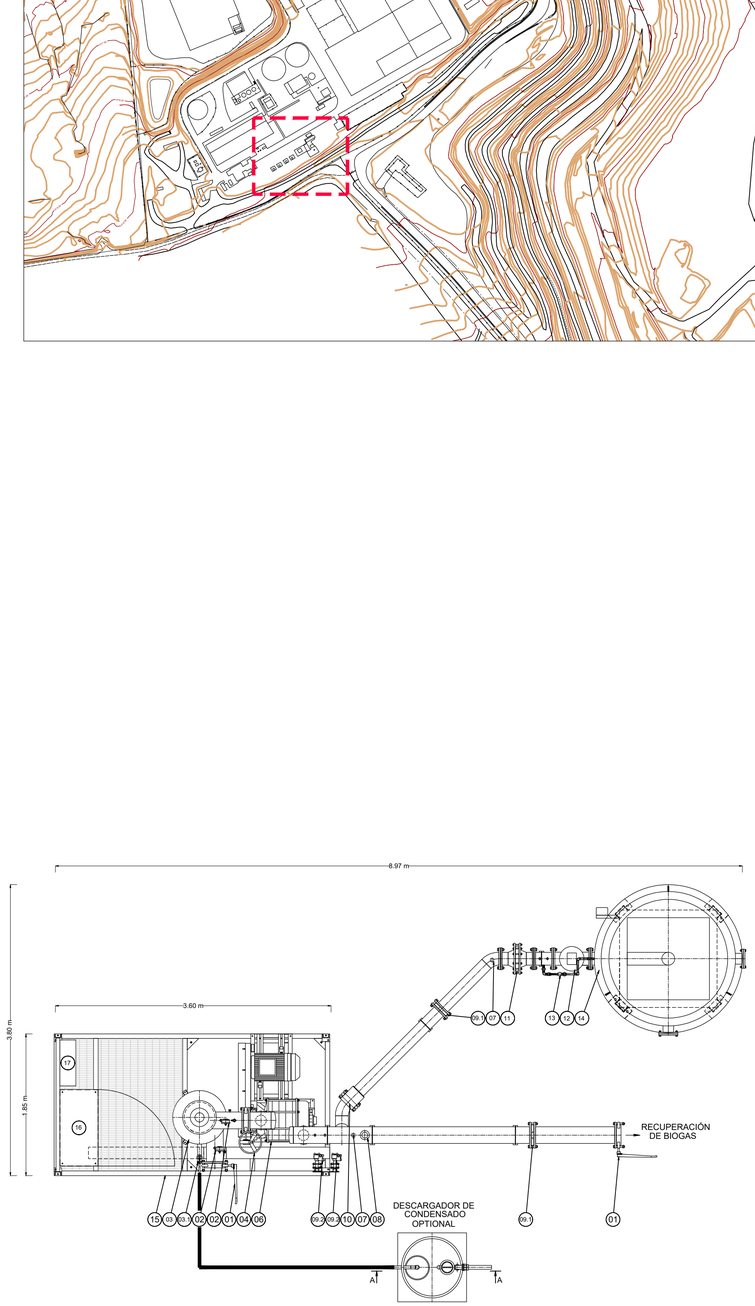
FICHERO: 20190521_02.7.2 ERM Y DETALLES_RV03.DWG

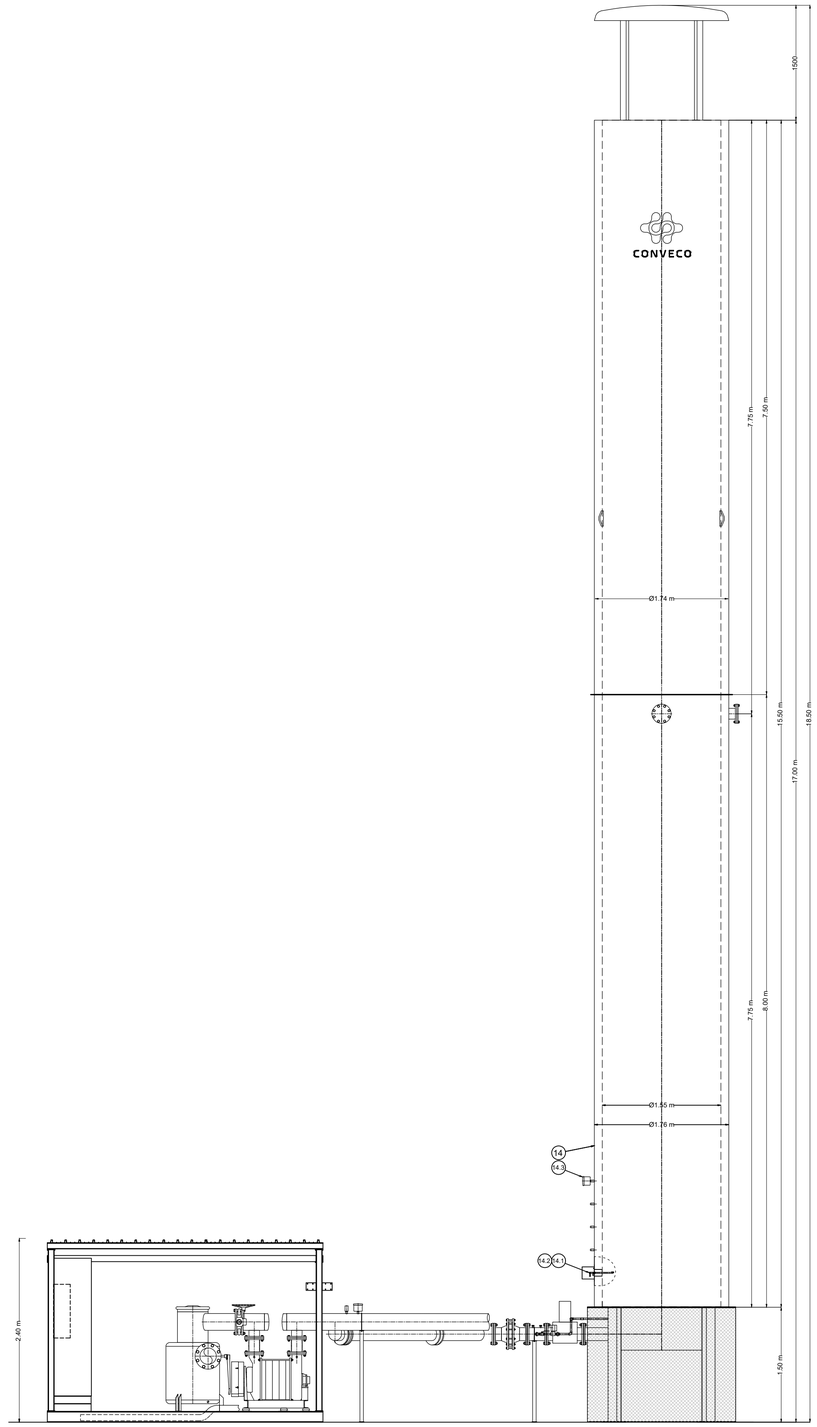
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

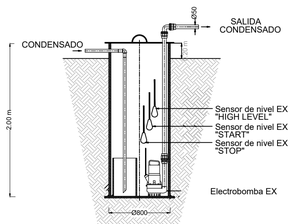
VISADO







SECCIÓN A-A
DETALLE DEL DESCARGADOR DE CONDENSADO
OPTIONAL



Pos.	Descripción	Material	C.ad
01	Válvula de interceptación	Fundición	2
02	Vacuómetro	Acero	2
03	Filtro separador de la condensación	Acero	1
03.1	Válvula de descarga de la condensación	Acero	1
04	Válvula de regulación	Fundición	1
05	Compensador de dilatación	Acero	2
06	Compressor 1500 m³/h		1
07	Transmisor de presión		2
08	Transmisor de temperatura		1
09.1	Sistema de medida del caudal	Acero	2
09.2	Transductor de presión diferencial		2
10	Electroválvula de regulación	Fundición	1
11	Filtro rompellama	Acero	1
12	Válvula de seguridad principal		1
13	Válvula de seguridad secundaria	Acero	1
14	Antorcha HT1500 m³/h	Acero	1
14.1	Encendedor		1
14.2	Visualizador de llama		1
14.3	Termopar		1
15	Estructura	Acero	1
16	Cuadro di control		1
17	Cuadro de análisis de biogas OPTIONAL		1

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
SELLADO FASE III
DESGASIFICACION
ESTACIÓN DE ASPIRACIÓN Y COMBUSTIÓN
BIOGAS HT1500 m³/h F:1500 m³/h FDM

ESCALA : *FORMATO A1*
1 / 20

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

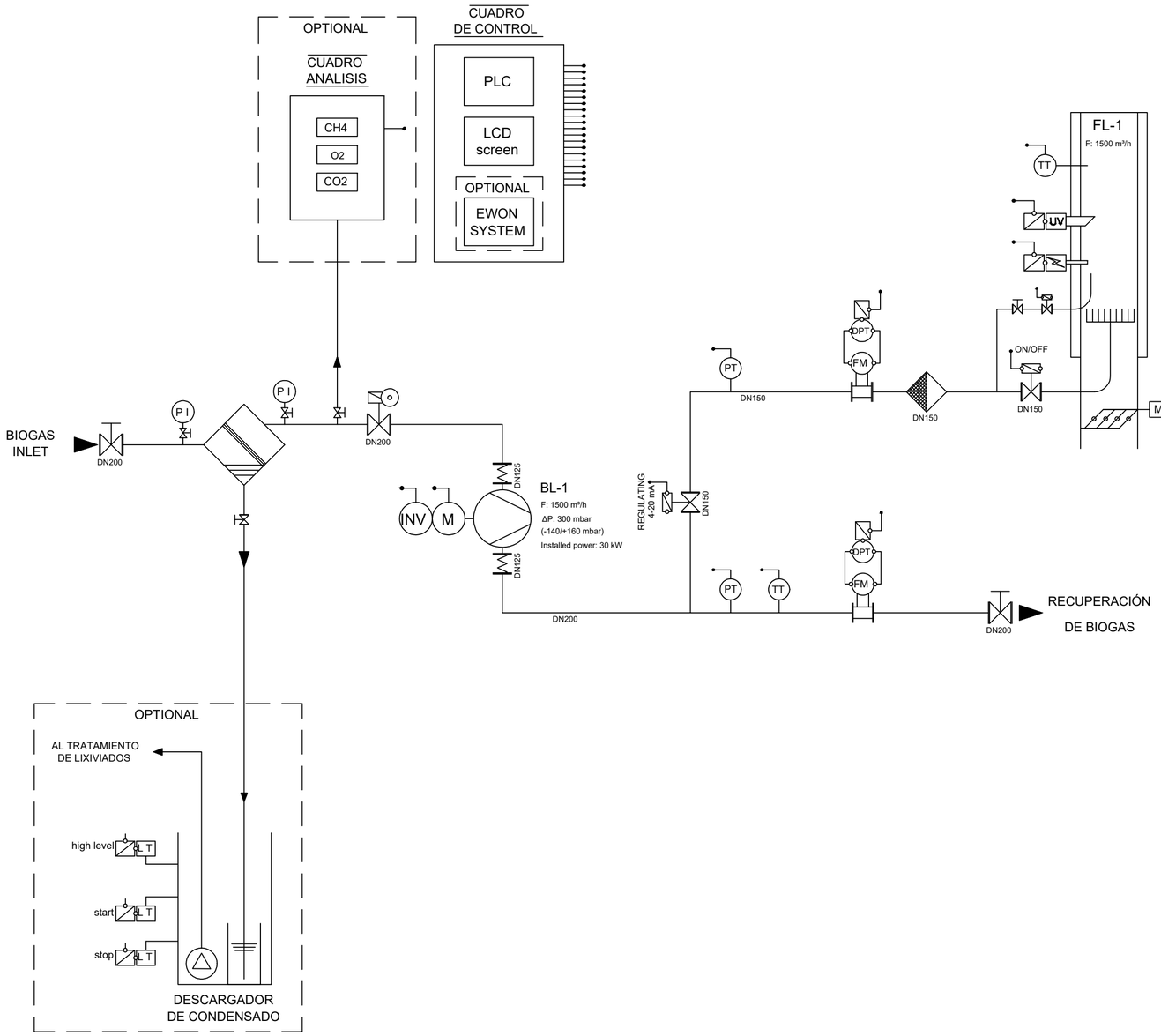
Nº PLANO :
2.7.6

FICHERO: 20190521_02.7.6-02.7.7 ESTACION ASPIRACION_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
——	línea de biogás		sensor de explosión
——	línea eléctrica		parallamas
——	línea de aire comprimido		junto flexible
——	linea de análisis		reducción con bridas
——	drenaje de condensado	M	motor
	válvula de mariposa	INV	inverter
	válvula con reductor		encendedor
	válvula de solenoide	UV	visualizador de llama
	válvula con actuador neumático	PI	manómetro
	válvula modulante	TI	termómetro
	válvula de chapaleta	TS	termostato
	filtro separador de condensado	TT	transmisor de temperatura
	ventilador	PT	transmisor de presión
PDT	transmisor de presión diferencial	PS	interruptor de presión
FIT	medidor de caudal	LT	sensor de nivel

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **SELLADO FASE III**
DESGASIFICACION
ESTACIÓN DE ASPIRACIÓN Y COMBUSTIÓN
DIAGRAMA

ESCALA: 1 / 20 FORMATO A2

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Fco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

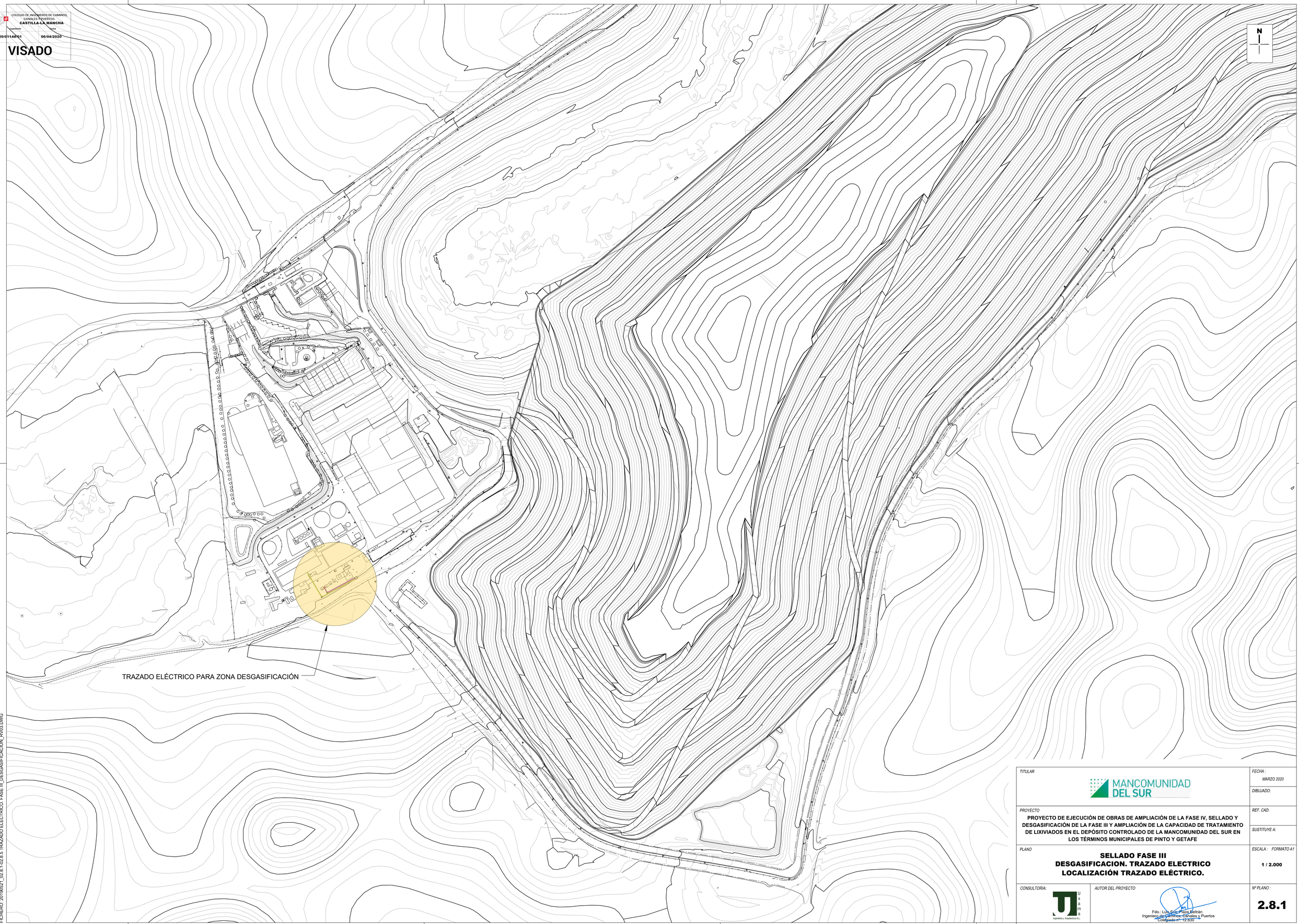
Nº PLANO: **2.7.7**

FICHERO: 20190521_02.7.6-02.7.7 ESTACION ASPIRACION_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/0114/01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO



TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **SELLADO FASE III DESGASIFICACION. TRAZADO ELECTRICO LOCALIZACIÓN TRAZADO ELÉCTRICO.**	*ESCALA :* *FORMATO A1* **1 / 2.000**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L. — *AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Sanz Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.830	*Nº PLANO :* **2.8.1**

FICHERO: 20190521_02.8.1-02.8.5 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_DESGASIFICACIÓN_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CONEXIÓN CON SALIDA DE MEDIA TENSIÓN DE MOTORES

INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CONEXIONADO EN LADO PRIMARIO Y SECUNDARIO)

CONEXIÓN CON NUEVAS ANTORCHAS A INSTALAR

N

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x25+TTx16mm²
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en doble tubo curvable de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

SELLADO FASE III.
DESGASIFICACION. TRAZADO ELECTRICO.
PLANTA ZONA DESGASIFICACIÓN.

ESCALA : FORMATO A2

1 / 250

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº.: 12.830

Nº PLANO :

2.8.2

FICHERO: 20190521_02.8.1-02.8.5 TRAZADO ELÉCTRICO. FASE III_DESGASIFICACIÓN_RV03.DWG

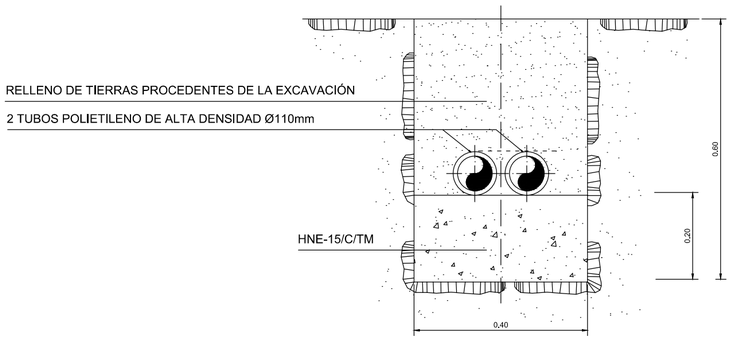
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

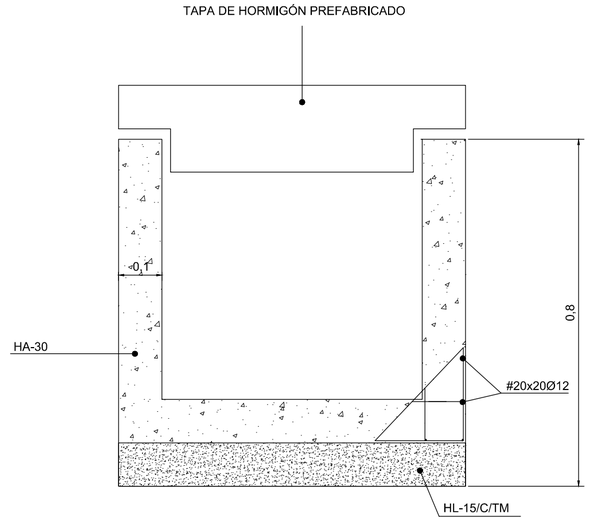
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



SECCIÓN TIPO

ARQUETA PARA CANALIZACIÓN

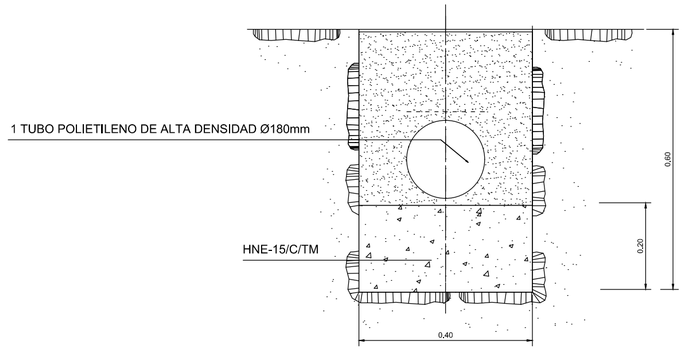
ESCALA 1:20 COTAS EN METROS



SECCIÓN

CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

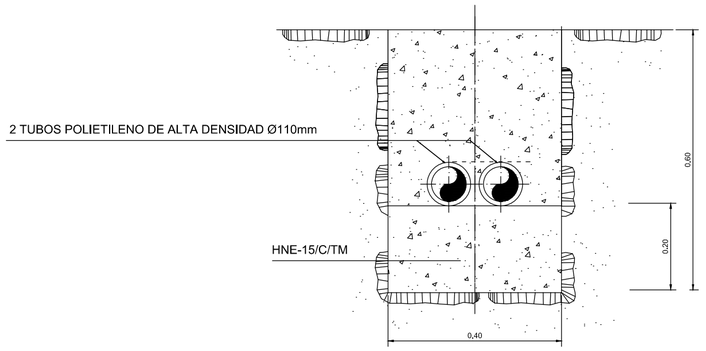
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



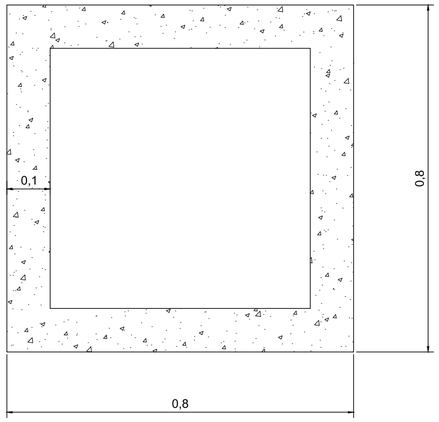
SECCIÓN TIPO

CANALIZACIÓN EN CALZADA PARA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



SECCIÓN TIPO



PLANTA

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	–	–	–		–	NORMAL

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **SELLADO FASE III.**
DESGASIFICACION. TRAZADO ELECTRICO
DETALLES ELÉCTRICOS. ZANJAS Y ARQUETAS

ESCALA: FORMATO A2

S/E

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.030

Nº PLANO:

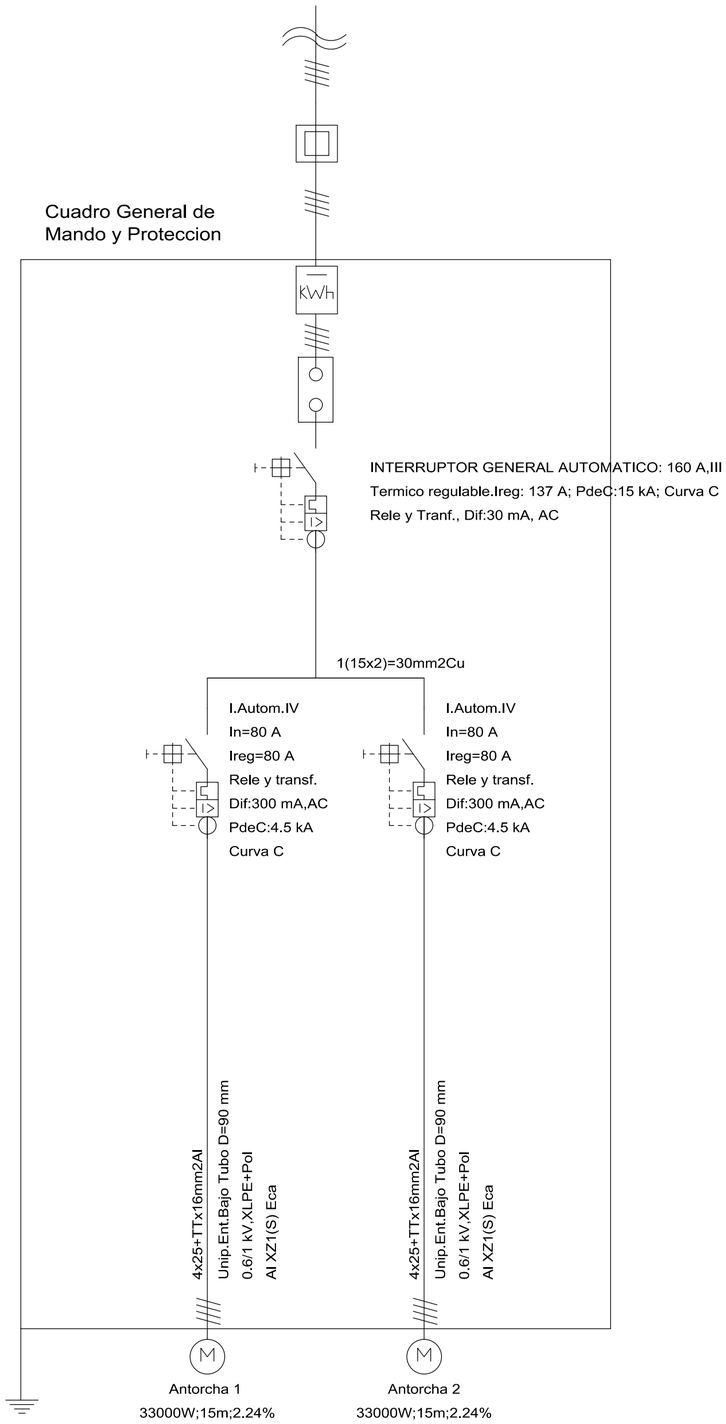
2.8.3

FICHERO: 20190521_02.8.1-02.8.5 TRAZADO ELÉCTRICO. FASE III_DESGASIFICACIÓN_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



FICHERO: 20190521_02.8.1-02.8.5 TRAZADO ELÉCTRICO. FASE III_DESGASIFICACIÓN_RV03.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **SELLADO FASE III.
DESGASIFICACION. TRAZADO ELECTRICO.
UNIFILAR LÍNEA ELÉCTRICA**

ESCALA: FORMATO A2 — **S/E**

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Ece. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO: **2.8.4**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

CONEXIÓN CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EXISTENTE

SUMINISTRO ELÉCTRICO A BOMBA ZONA DESGASIFICACIÓN



LEYENDA

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x16+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x35+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x150+TTx95mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 2x(4x150+TTx95)mm²
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm
- Canalización protegida con hormigón

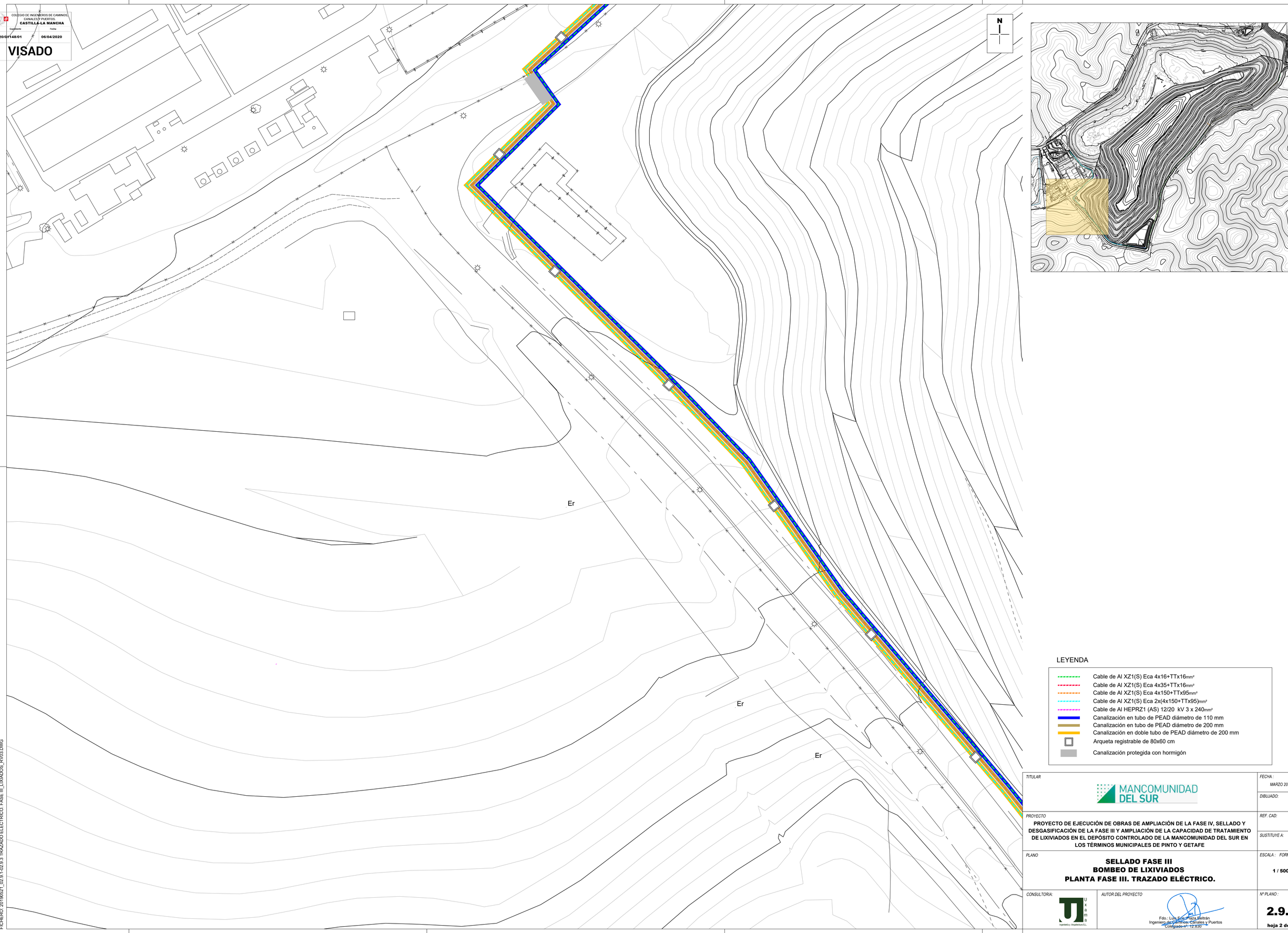
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **SELLADO FASE III BOMBEO DE LIXIVIADOS PLANTA FASE III. TRAZADO ELÉCTRICO.**	ESCALA: 1 / 500 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Soto Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO: **2.9.1** — **hoja 1 de 8**

FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_LIXIVIADOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



LEYENDA

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x16+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x35+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x150+TTx95mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 2x(4x150+TTx95)mm²
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
SELLADO FASE III
BOMBEO DE LIXIVIADOS
PLANTA FASE III. TRAZADO ELÉCTRICO.

ESCALA : *FORMATO A1*
1 / 500

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO :
2.9.1
hoja 2 de 8

FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_LIXIADOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 08/04/2020

VISADO

Er

Er

Er

Er



N

LEYENDA

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x16+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x35+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x150+TTx95mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 2x(4x150+TTx95)mm²
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
SELLADO FASE III
BOMBEO DE LIXIVIADOS
PLANTA FASE III. TRAZADO ELÉCTRICO.

ESCALA : *FORMATO A1*
1 / 500

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

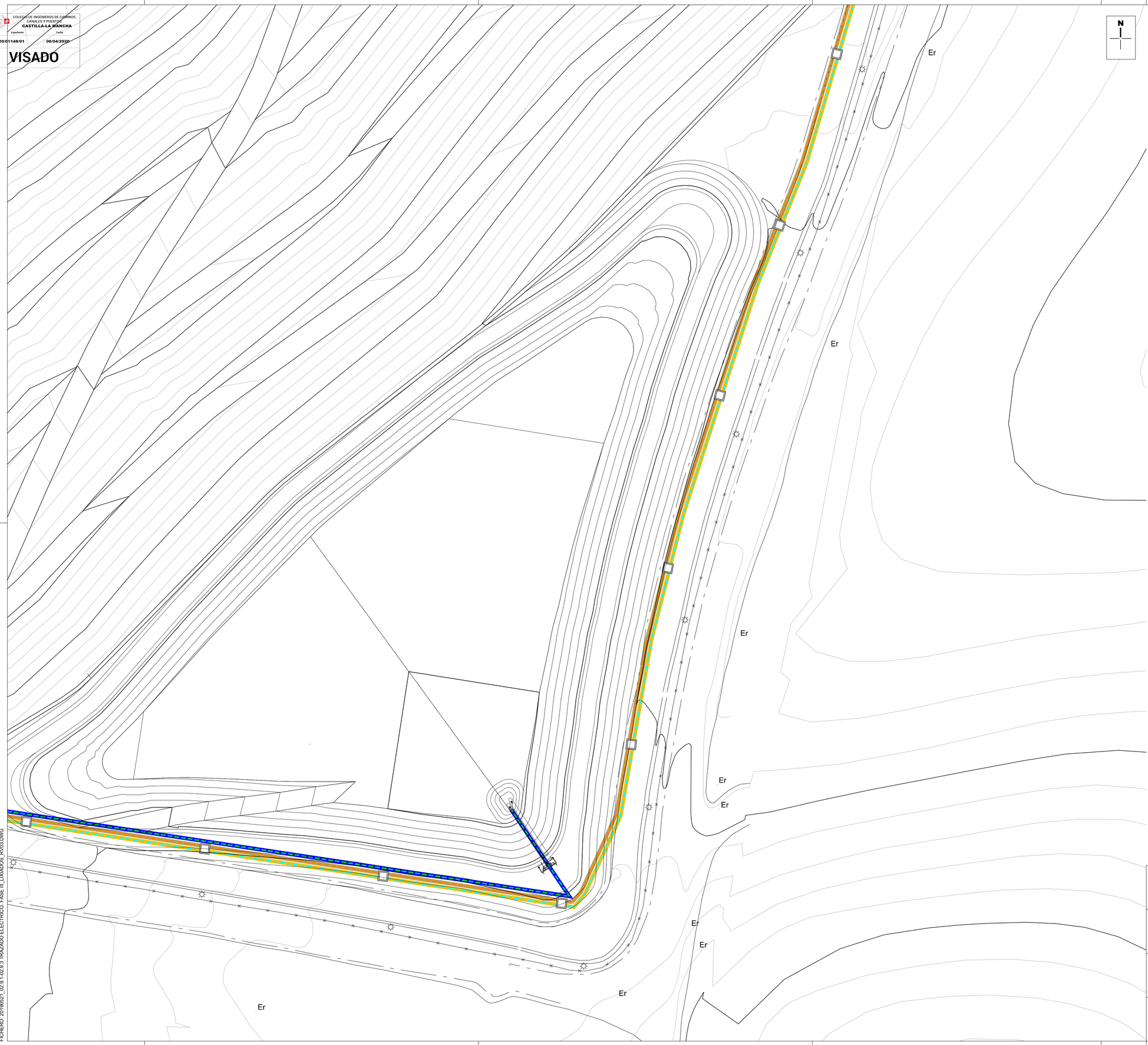
Nº PLANO :
2.9.1
hoja 3 de 8

FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_LIXIADOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO


Er
Er
Er

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Er

Er

Er



LEYENDA

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x16+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x35+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x150+TTx95mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 2x(4x150+TTx95)mm²
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
SELLADO FASE III
BOMBEO DE LIXIVIADOS
PLANTA FASE III. TRAZADO ELÉCTRICO.

ESCALA : *FORMATO A1*
1 / 500

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

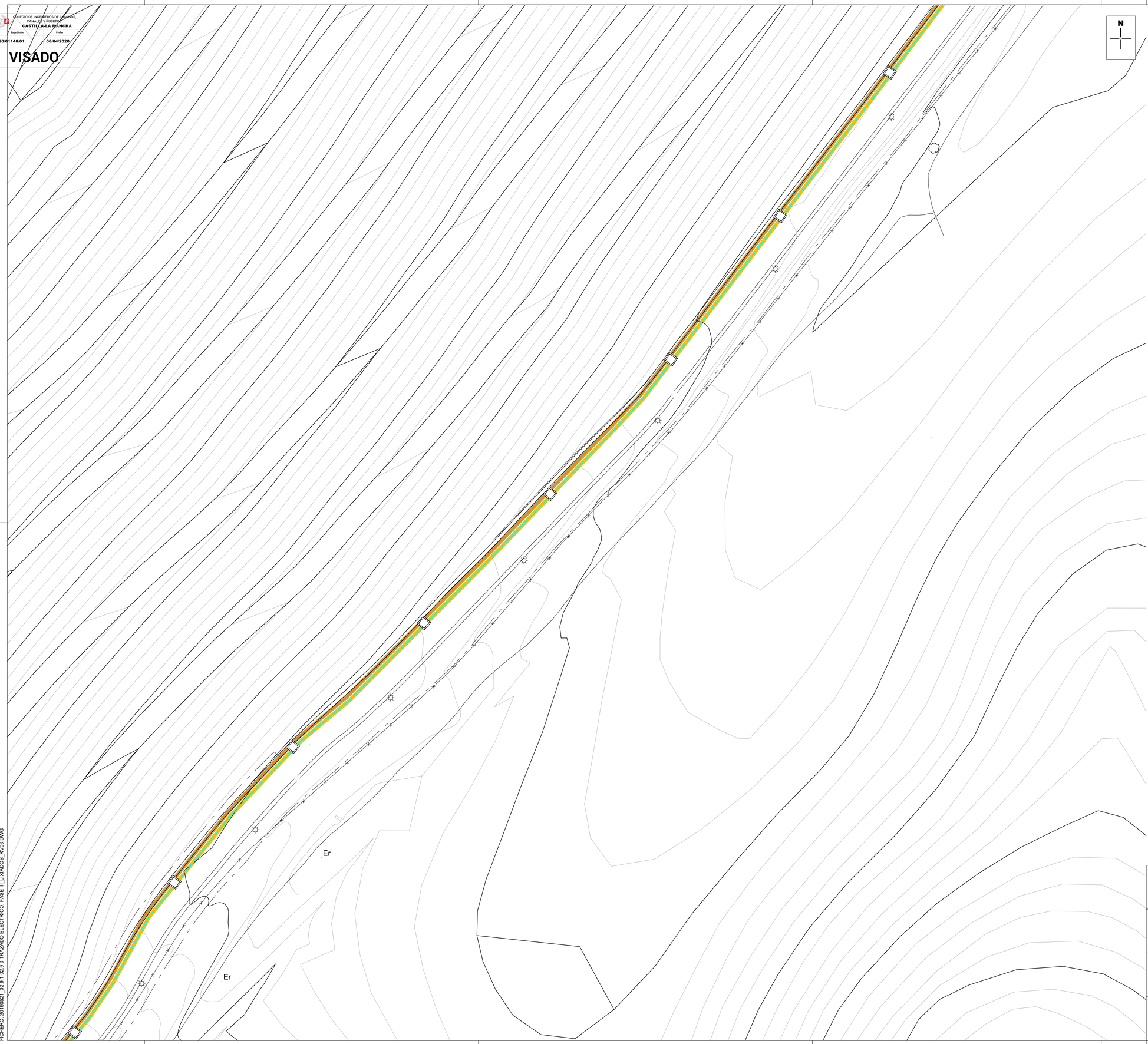
Nº PLANO :
2.9.1
hoja 5 de 8

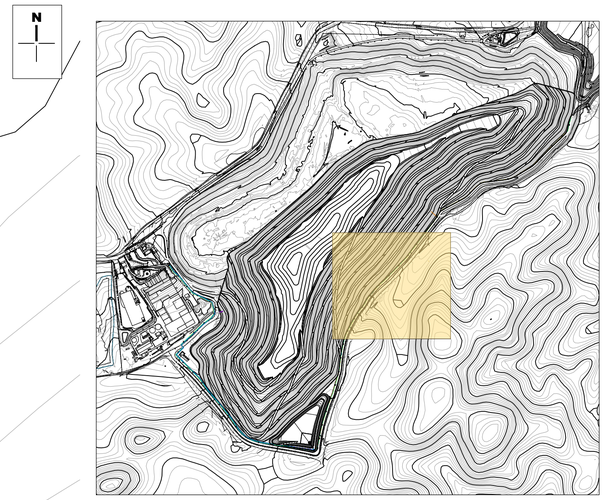
FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_LIXIADOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO





LEYENDA

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x16+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x35+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x150+TTx95mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 2x(4x150+TTx95)mm²
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020 *DIBUJADO:*
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* *SUSTITUYE A:*
PLANO **SELLADO FASE III** **BOMBEO DE LIXIVIADOS** **PLANTA FASE III. TRAZADO ELÉCTRICO**	*ESCALA : FORMATO A1* **1 / 500**
CONSULTORIA: UTE Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Soto Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830	*Nº PLANO :* **2.9.1** **hoja 6 de 8**

FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_LIXIVIADOS_RV03.DWG

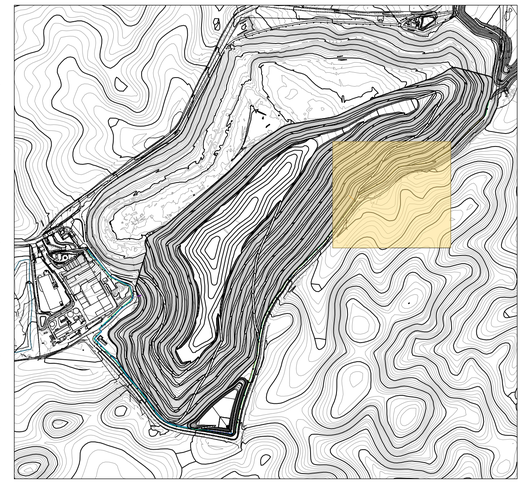
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

Visado: 06/04/2020

VISADO

N



SUMINISTRO ELÉCTRICO A BOMBA DEL POZO Nº6

Er

LEYENDA

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x16+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x35+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x150+TTx95mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 2x(4x150+TTx95)mm²
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **SELLADO FASE III BOMBEO DE LIXIVIADOS PLANTA FASE III. TRAZADO ELÉCTRICO.**	ESCALA: 1 / 500 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L. — AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830	Nº PLANO: **2.9.1** — hoja 7 de 8

FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_LIXIADOS_RV03.DWG

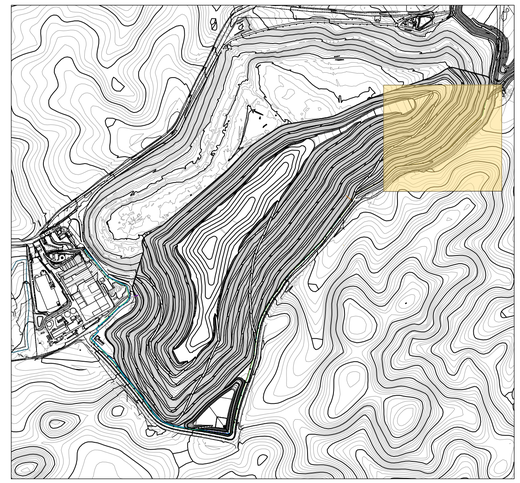
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

SUMINISTRO ELÉCTRICO A BOMBA
DEL POZO Nº7

N



LEYENDA

- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x16+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x35+TTx16mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 4x150+TTx95mm²
- Cable de Al XZ1(S) Eca 2x(4x150+TTx95)mm²
- Cable de Al HEPRZ1 (AS) 12/20 kV 3 x 240mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Canalización en doble tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x60 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
SELLADO FASE III
BOMBEO DE LIXIVIADOS
PLANTA FASE III. TRAZADO ELÉCTRICO.

ESCALA: 1 / 500 FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

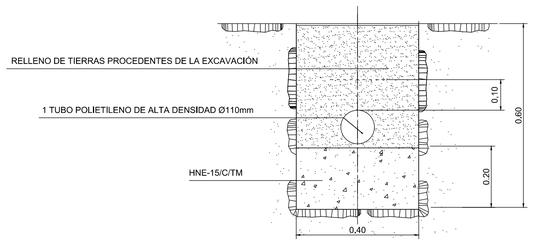
Nº PLANO: **2.9.1**

hoja 8 de 8

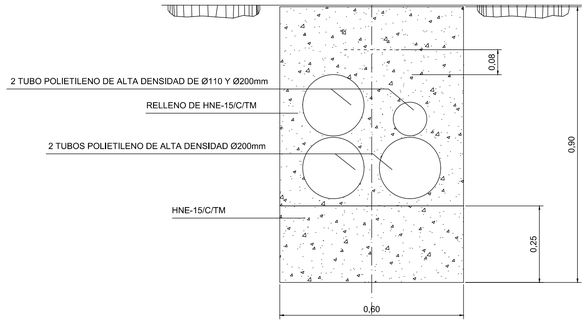
FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE III_LIXIADOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

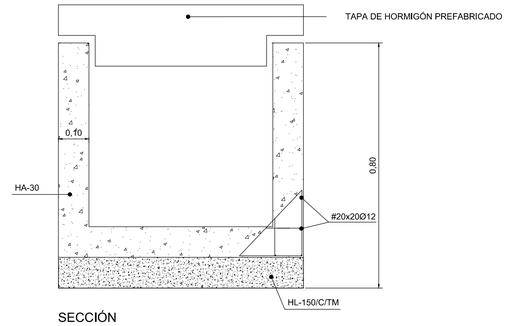
CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



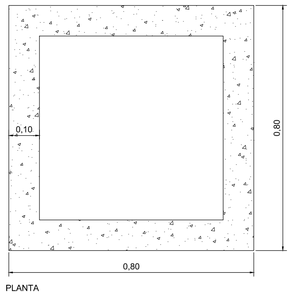
CANALIZACIÓN EN CALZADA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



ARQUETA PARA CANALIZACIÓN
ESCALA 1:20 COTAS EN METROS

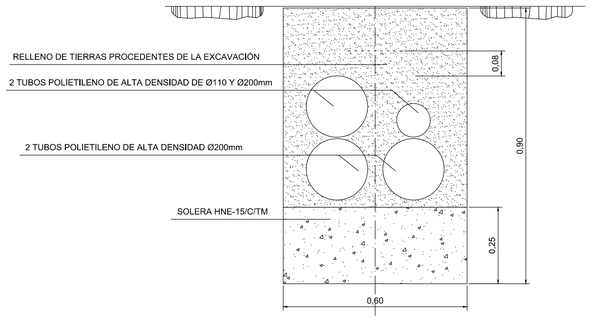


SECCIÓN

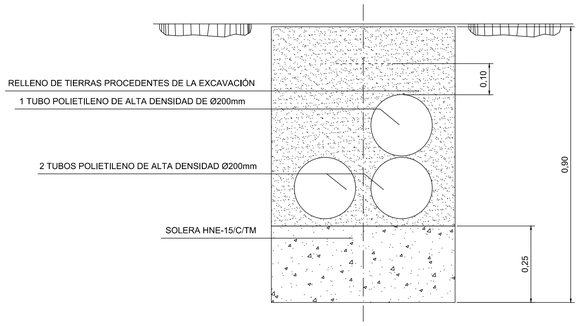


PLANTA

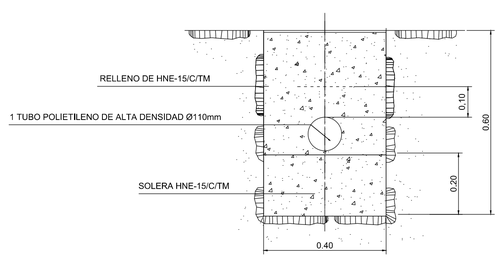
CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



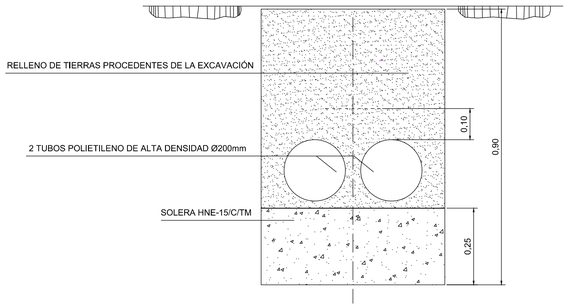
CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



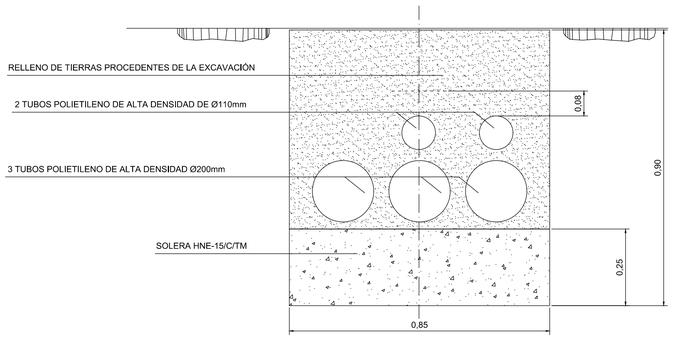
CANALIZACIÓN EN CALZADA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	--	--		--	NORMAL

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
SELLADO FASE III
BOMBEO DE LIXIVIADOS.
DETALLES ELÉCTRICOS. ZANJAS Y ARQUETAS

ESCALA: FORMATO A1
S/E

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Sanz Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO:
2.9.2

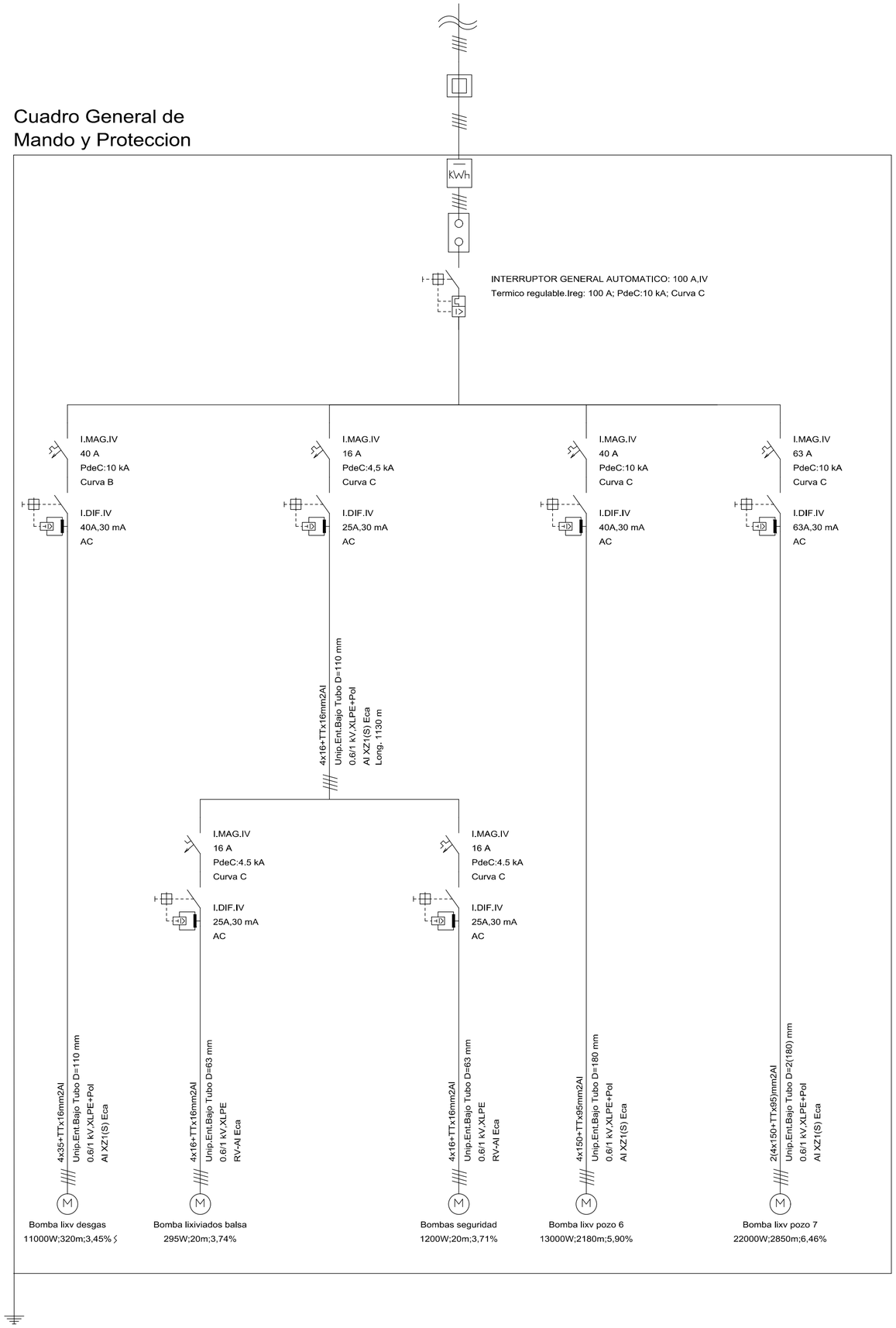
FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO. FASE III_LIXIADOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Cuadro General de Mando y Proteccion



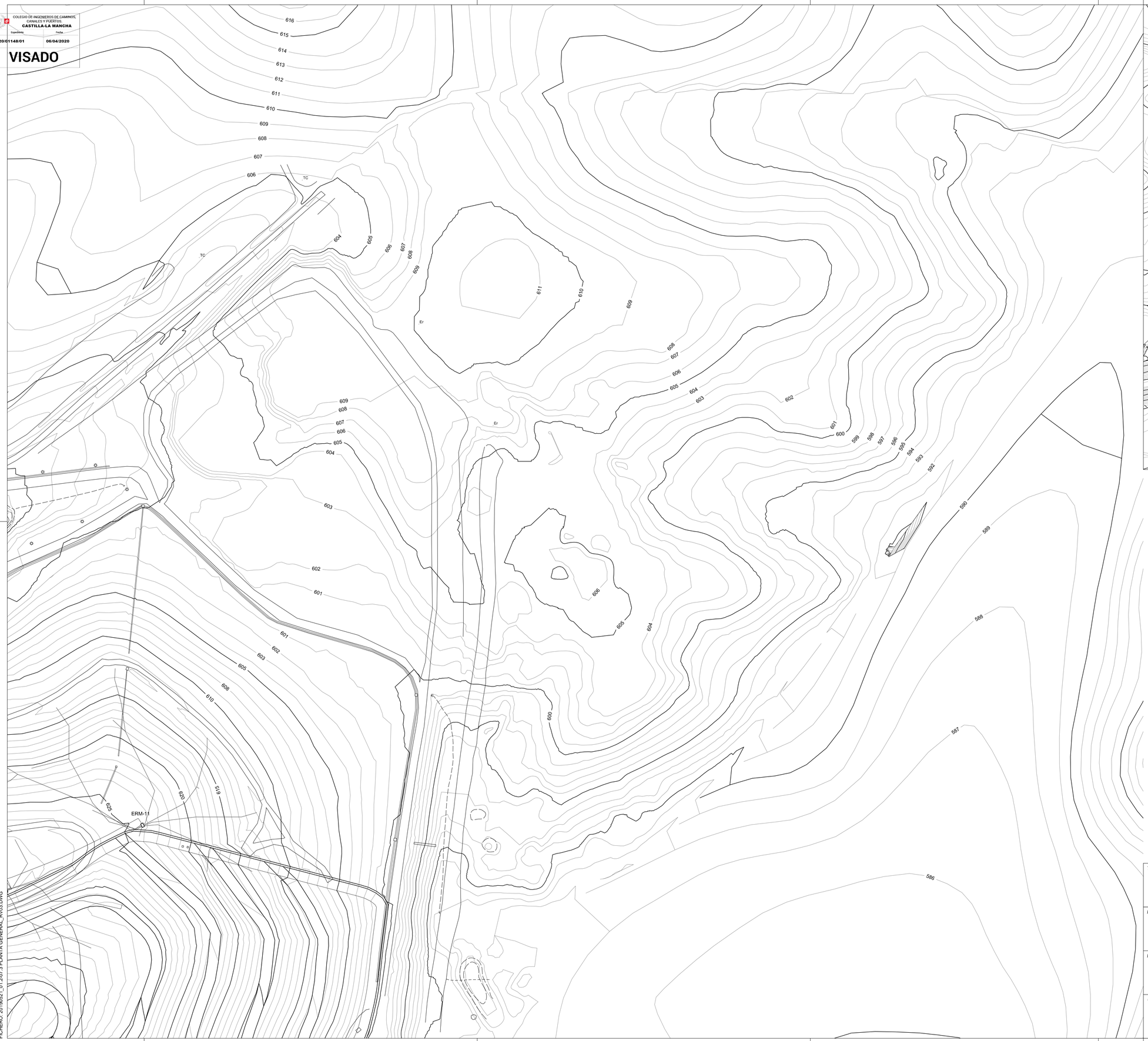
FICHERO: 20190521_02.9.1-02.9.3 TRAZADO ELÉCTRICO. FASE III_LIXIADOS_RV03.DWG

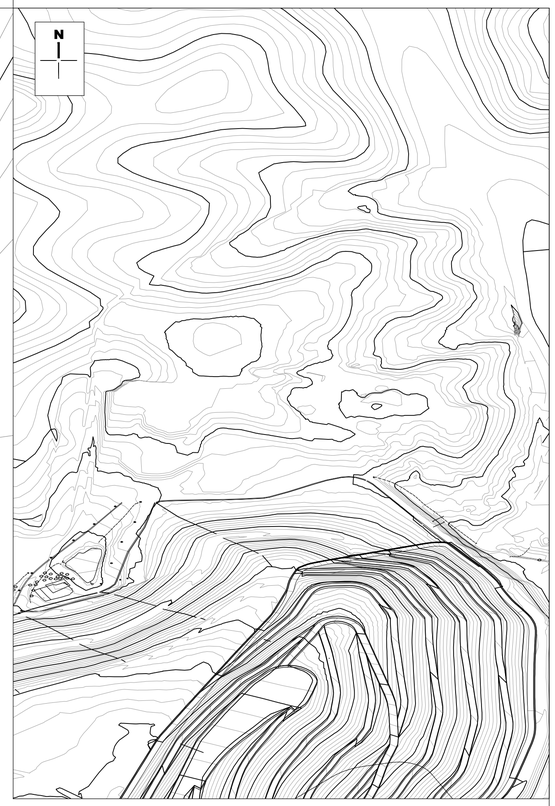
TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* *MARZO 2020*
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **SELLADO FASE III BOMBEO DE LIXIVIADOS UNIFILAR LÍNEA ELÉCTRICA**	*ESCALA : FORMATO A2* **S/E**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.630
	Nº PLANO : **2.9.3**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO





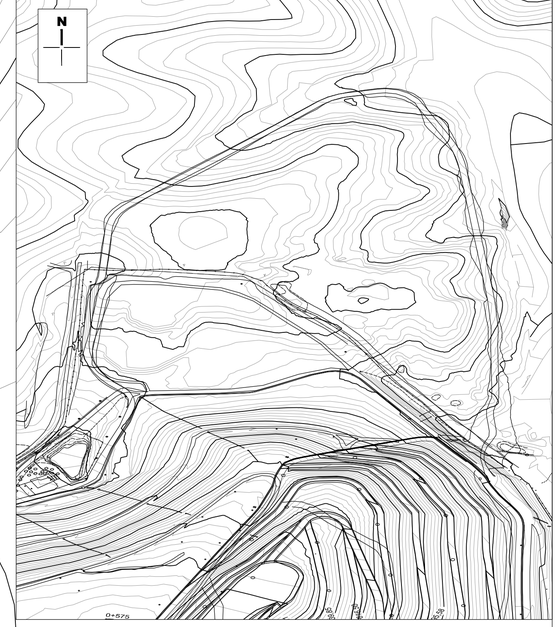
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV TOPOGRAFIA ACTUAL**	ESCALA: **1 / 3.000** FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **3.1**

FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

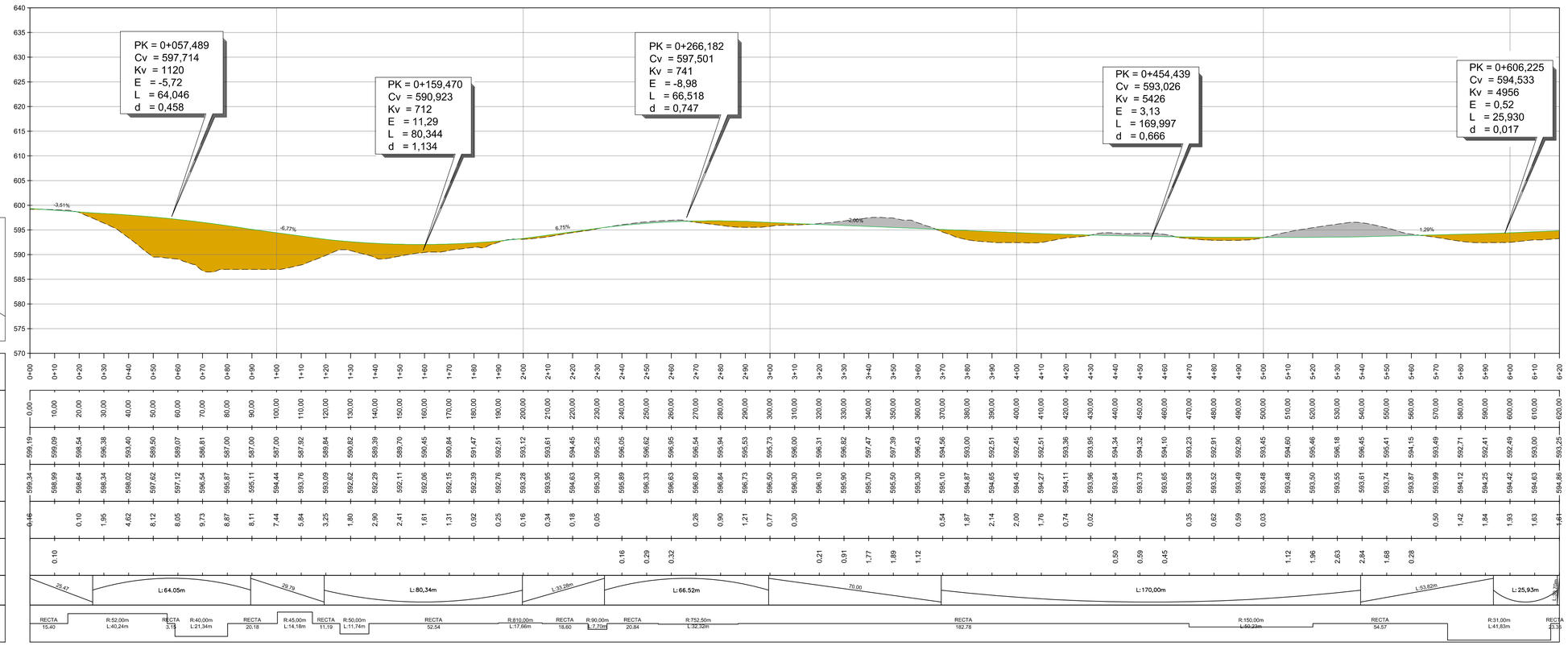


TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **AMPLIACION FASE IV CAMINO PERIMETRAL. PLANTA GENERAL.**	*ESCALA :* *FORMATO A1* **1 / 1.000**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eduardo Ruiz Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830	*Nº PLANO :* **3.2.1**

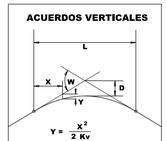
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

PERFIL LONGITUDINAL
Escalas - V: 500 H:1000



ACUERDOS VERTICALES



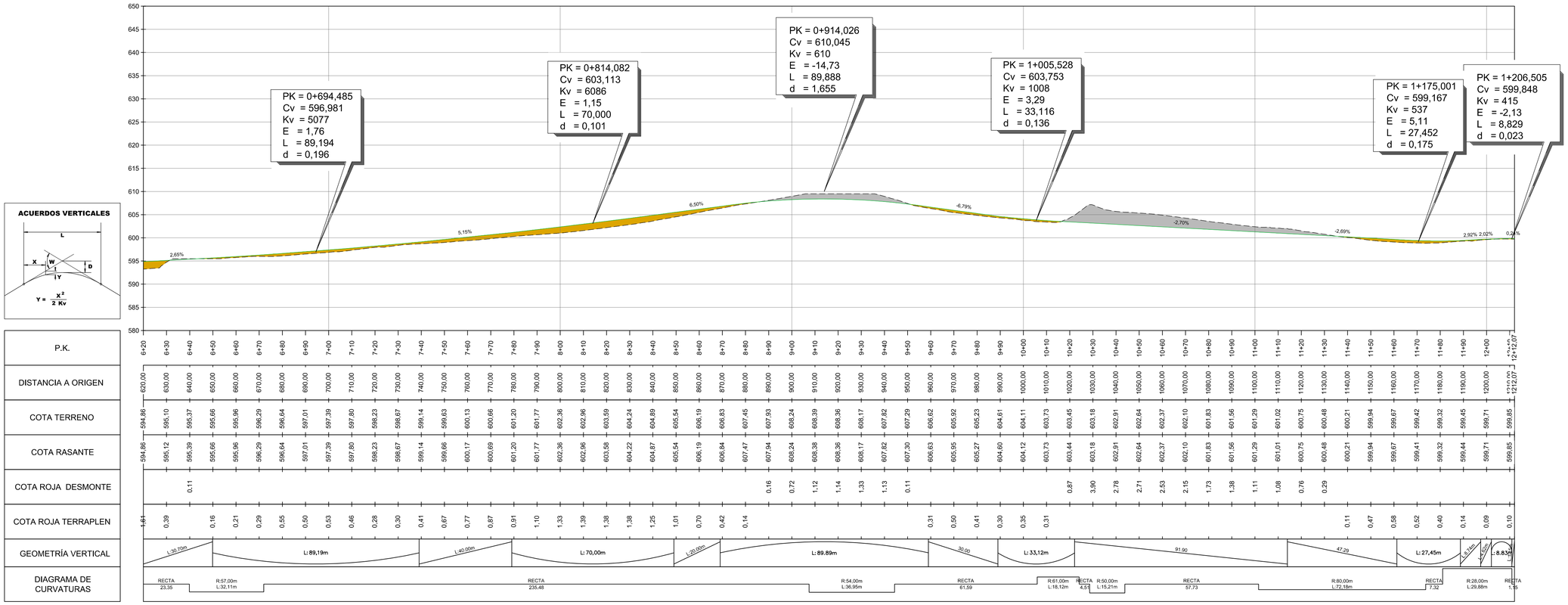
P.K.	0+00	0+10	0+20	0+30	0+40	0+50	0+60	0+70	0+80	0+90	1+00	1+10	1+20	1+30	1+40	1+50	1+60	1+70	1+80	1+90	2+00	2+10	2+20	2+30	2+40	2+50	2+60	2+70	2+80	2+90	3+00	3+10	3+20	3+30	3+40	3+50	3+60	3+70	3+80	3+90	4+00	4+10	4+20	4+30	4+40	4+50	4+60	4+70	4+80	4+90	5+00	5+10	5+20	5+30	5+40	5+50	5+60	5+70	5+80	5+90	6+00	6+10	6+20
DISTANCIA A ORIGEN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	140,00	150,00	160,00	170,00	180,00	190,00	200,00	210,00	220,00	230,00	240,00	250,00	260,00	270,00	280,00	290,00	300,00	310,00	320,00	330,00	340,00	350,00	360,00	370,00	380,00	390,00	400,00	410,00	420,00	430,00	440,00	450,00	460,00	470,00	480,00	490,00	500,00	510,00	520,00	530,00	540,00	550,00	560,00	570,00	580,00	590,00	600,00	610,00	620,00
COTA TERRENO	599,19	599,09	598,54	596,38	593,40	593,50	593,07	596,81	587,00	587,00	587,00	587,92	589,84	590,82	589,39	589,70	590,45	590,84	591,47	592,51	593,12	593,61	594,45	595,25	596,05	596,62	596,95	596,54	595,94	595,53	595,73	596,00	596,31	596,82	597,47	597,39	596,43	594,56	593,00	592,51	592,45	592,51	593,36	593,95	594,34	594,32	594,10	593,23	592,91	592,90	593,45	594,60	595,46	596,18	596,45	595,41	594,15	593,49	592,71	592,41	592,49	593,00	593,25
COTA RASANTE	599,34	598,99	598,64	598,34	598,02	597,62	597,12	596,54	595,87	595,11	594,44	593,76	593,09	592,62	592,29	592,11	592,06	592,15	592,39	592,76	593,28	593,95	594,63	595,30	595,89	596,33	596,63	596,80	596,84	596,73	596,50	596,30	596,10	595,90	595,70	595,50	595,30	595,10	594,87	594,65	594,45	594,27	594,11	593,96	593,84	593,73	593,65	593,58	593,52	593,49	593,48	593,48	593,50	593,55	593,61	593,74	593,87	593,99	594,12	594,25	594,42	594,63	594,86
COTA ROJA TERRAPLEN	0,16	0,10	1,95	4,62	8,12	8,05	9,73	8,87	8,11	7,44	5,84	3,25	1,80	2,90	2,41	1,61	1,31	0,92	0,25	0,16	0,34	0,18	0,05	0,26	0,90	1,21	0,77	0,30	0,54	1,87	2,14	2,00	1,76	0,74	0,02	0,35	0,62	0,59	0,03	0,50	1,42	1,84	1,93	1,63	1,61
COTA ROJA DESMONTE	0,10	0,16	0,29	0,32	0,21	0,91	1,77	1,89	1,12	0,50	0,59	0,45	1,12	1,96	2,63	2,84	1,88	0,28
GEOMETRÍA VERTICAL	29,47	L: 64,05m	29,79	L: 80,34m	31,29m	L: 66,52m	70,00	L:170,00m	53,93m	2,33m	L: 25,93m
DIAGRAMA DE CURVATURAS	RECTA 15,40	R:52,00m L:40,24m	RECTA 3,15	R:40,00m L:21,34m	RECTA 20,18	R:45,00m L:14,18m	RECTA 11,19	R:50,00m L:11,74m	RECTA 52,54	R:810,00m L:17,66m	RECTA 18,60	R:90,00m L:7,70m	RECTA 20,84	R:752,50m L:32,32m	RECTA 182,78	R:150,00m L:50,23m	RECTA 54,57	R:31,00m L:41,83m	RECTA 23,35

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV CAMINO PERIMETRAL PERFIL LONGITUDINAL**	ESCALA: INDICADAS FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº.: 12.830
	Nº PLANO: **3.2.2** hoja 1 de 2

FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

PERFIL LONGITUDINAL
Escalas - V: 500 H:1000



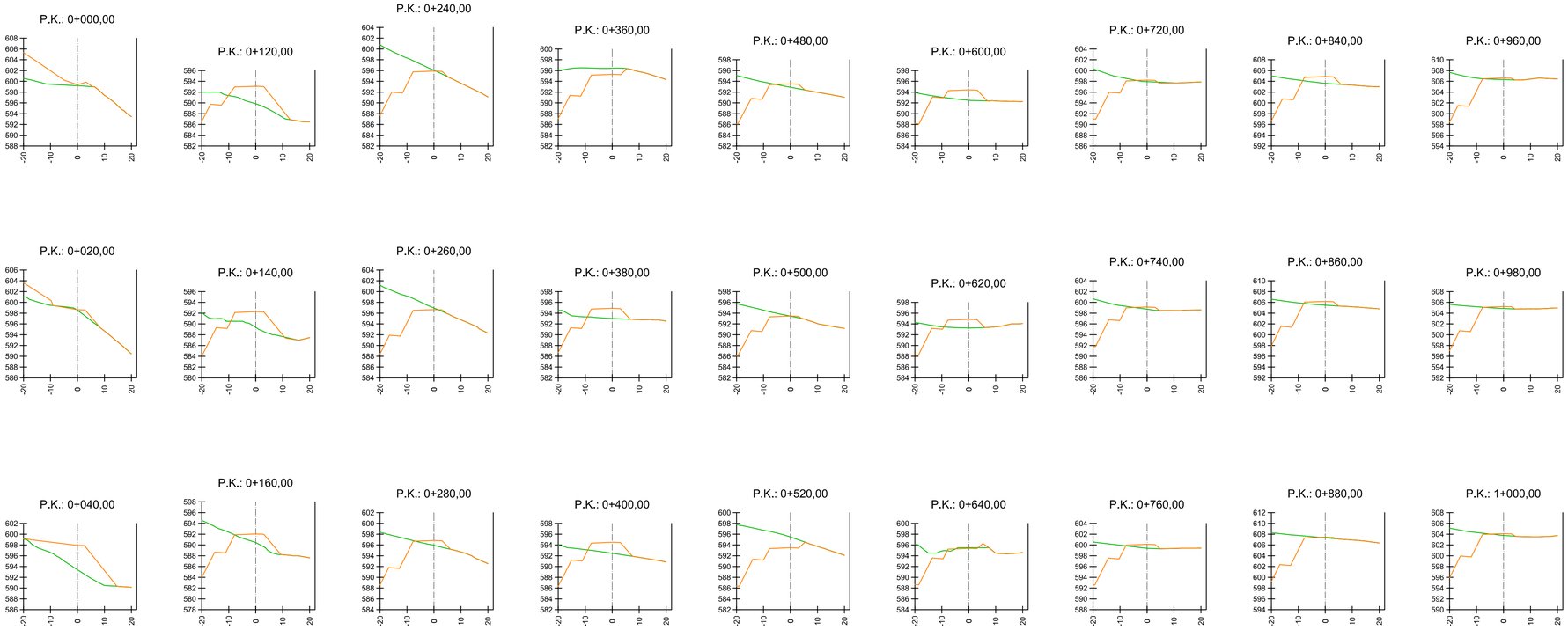
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: AMPLIACION FASE IV CAMINO PERIMETRAL PERFIL LONGITUDINAL	ESCALA: INDICADAS FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: 3.2.2 hoja 2 de 2

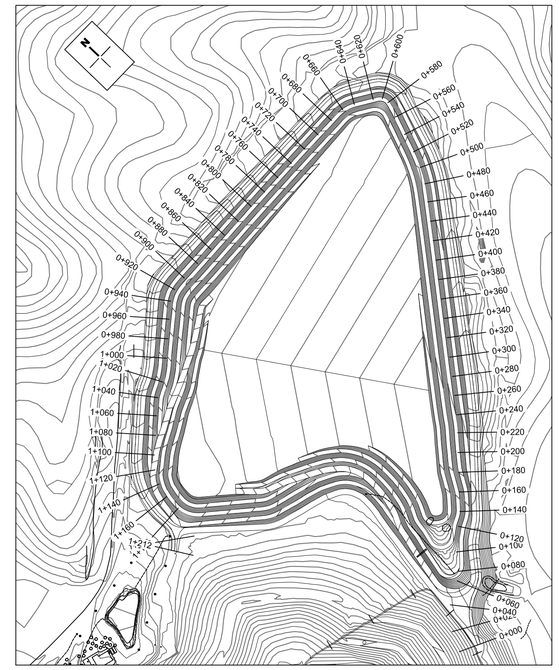
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO





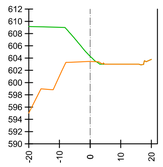
TERRENO APERTURA Y CAMIINO
TERRENO ACTUAL

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* *MARZO 2020*
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* *SUSTITUYE A:*
PLANO **AMPLIACION FASE IV** **PLANTA DE APERTURA** **PERFILES TRANSVERSALES**	*ESCALA : FORMATO A1* **1 / 2.000**
CONSULTORIA: Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO : **3.2.3** **hoja 1 de 2**

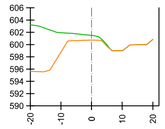
FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

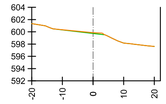
P.K.: 1+020,00



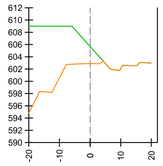
P.K.: 1+120,00



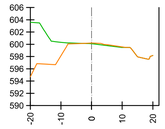
P.K.: 1+212,07



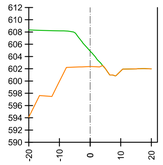
P.K.: 1+040,00



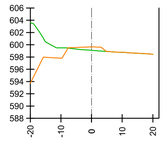
P.K.: 1+140,00



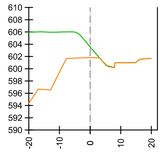
P.K.: 1+060,00



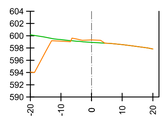
P.K.: 1+160,00



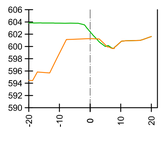
P.K.: 1+080,00



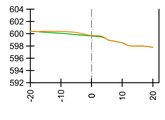
P.K.: 1+180,00

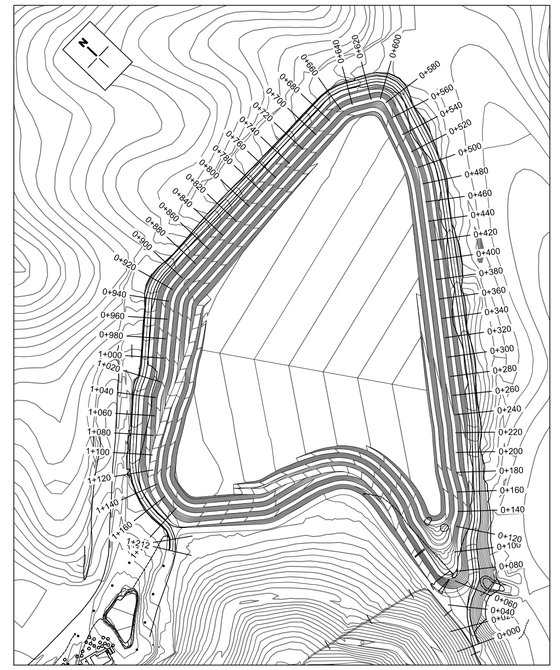


P.K.: 1+100,00



P.K.: 1+200,00





TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

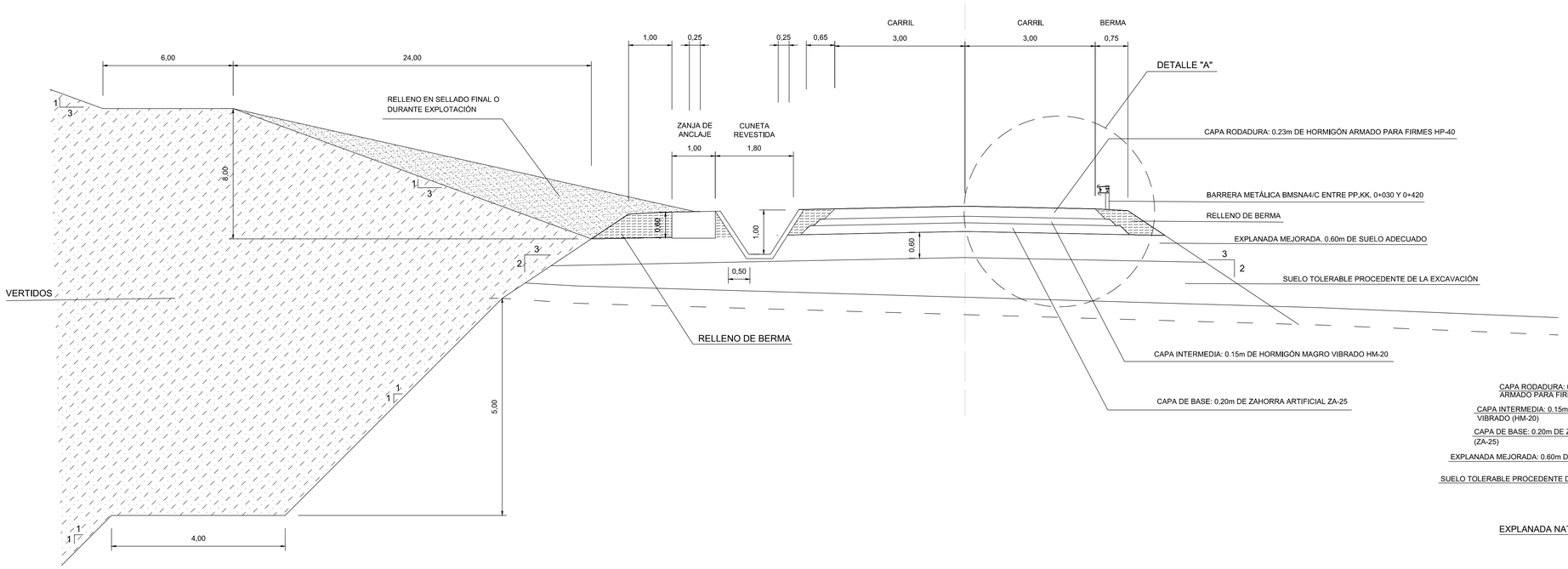
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV PLANTA DE APERTURA PERFILES TRANSVERSALES**	ESCALA: 1 / 2.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **3.2.3** **hoja 2 de 2**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

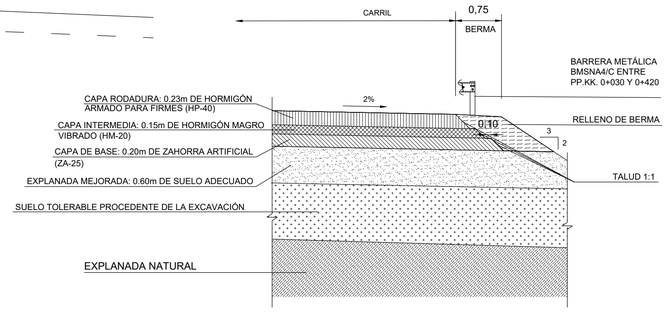
SECCIÓN CAMINO PERIMETRAL ENTRE P.K. 0+000 Y P.K. 0+150

Cotas en metros



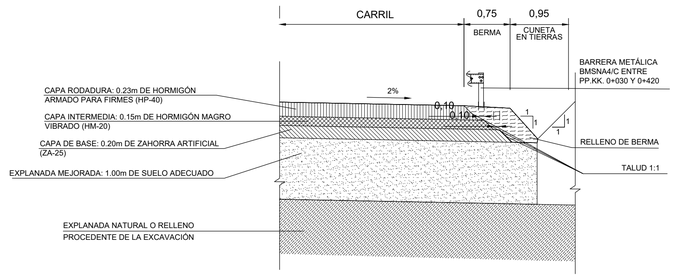
DETALLE "A"
SECCIÓN DE FIRME 214

Escala 1/50
Cotas en metros



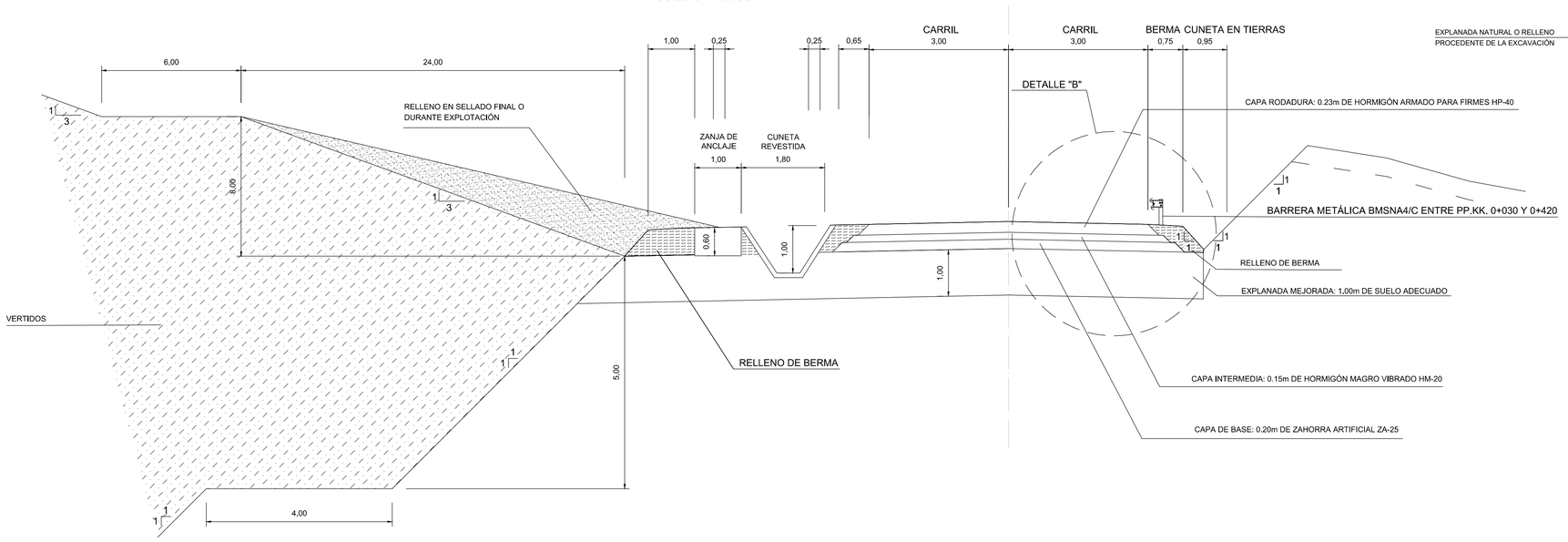
DETALLE "B"
SECCIÓN DE FIRME 214

Escala 1/50
Cotas en metros



SECCIÓN CAMINO PERIMETRAL EN RESTO DE LONGITUD

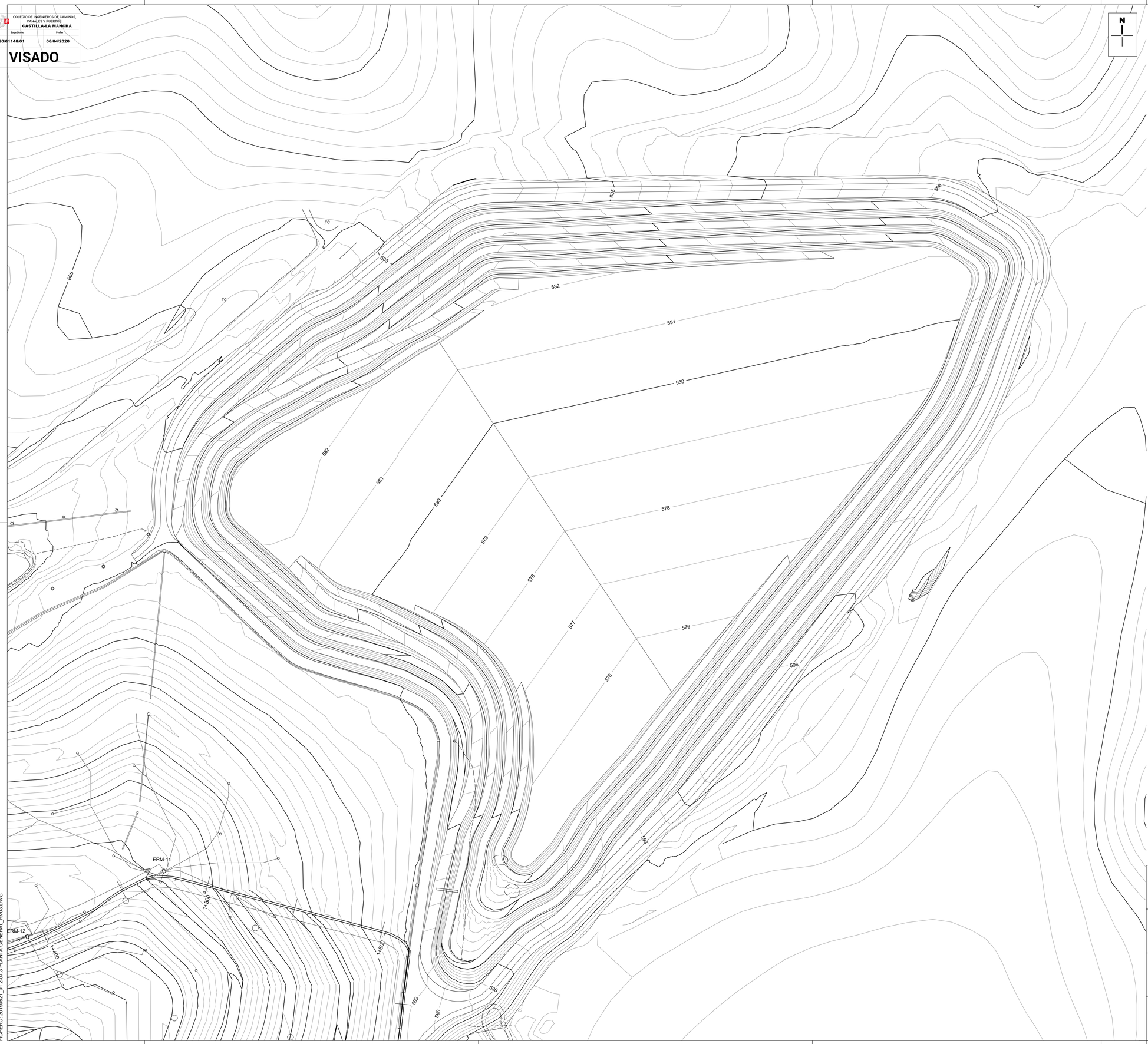
Cotas en metros

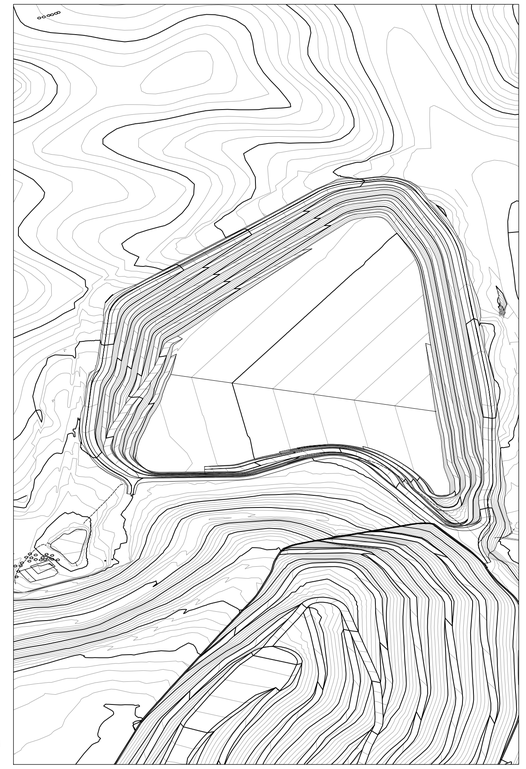


TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV CAMINO PERIMETRAL. SECCIONES TIPO.**	ESCALA: INDICADAS — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L. — AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830	Nº PLANO: **3.2.4**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



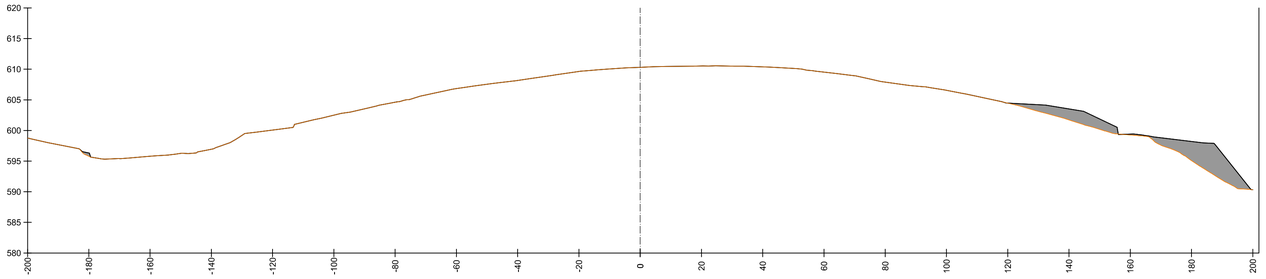


FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV PLANTA DE APERTURA. PLANTA GENERAL.**	ESCALA: 1 / 3.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO: **3.3.1**

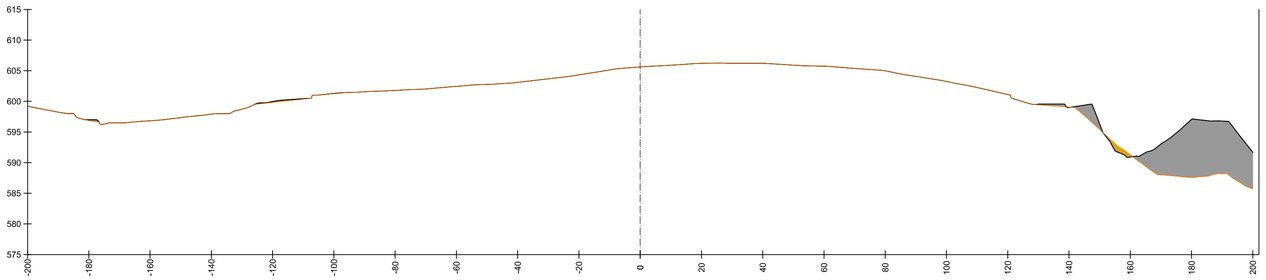
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

P.K.: 0+025,00



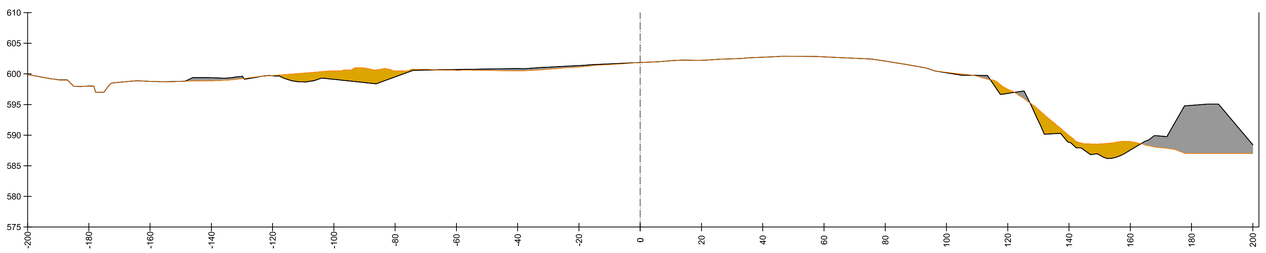
Volumen total en P.K. 0+25.00	
Área desmonte	0,11
Área terraplén	139,15
Vol. Incremental desmonte	0,00
Vol. Incremental terraplén	0,00
Vol. Acumulado desmonte	0,00
Vol. Acumulado terraplén	0,00

P.K.: 0+050,00



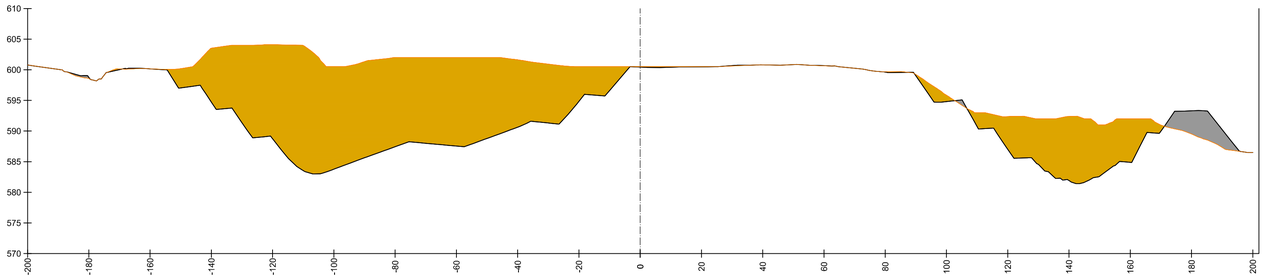
Volumen total en P.K. 0+50.00	
Área desmonte	6,08
Área terraplén	282,16
Vol. Incremental desmonte	77,36
Vol. Incremental terraplén	5.266,36
Vol. Acumulado desmonte	77,36
Vol. Acumulado terraplén	5.266,36

P.K.: 0+075,00

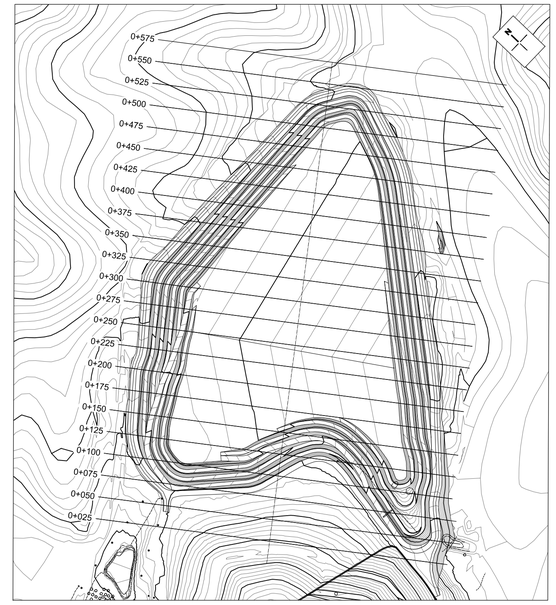


Volumen total en P.K. 0+75.00	
Área desmonte	129,85
Área terraplén	207,84
Vol. Incremental desmonte	1.699,17
Vol. Incremental terraplén	6.125,06
Vol. Acumulado desmonte	1.776,54
Vol. Acumulado terraplén	11.391,43

P.K.: 0+100,00



Volumen total en P.K. 1+00.00	
Área desmonte	2.198,89
Área terraplén	77,20
Vol. Incremental desmonte	29.109,33
Vol. Incremental terraplén	3.563,03
Vol. Acumulado desmonte	30.885,87
Vol. Acumulado terraplén	14.954,46



TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV PLANTA DE APERTURA PERFILES TRANSVERSALES**	ESCALA: FORMATO A1 **H: 1 / 1.000 V: 1 / 200**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **3.3.2** **hoja 1 de 6**

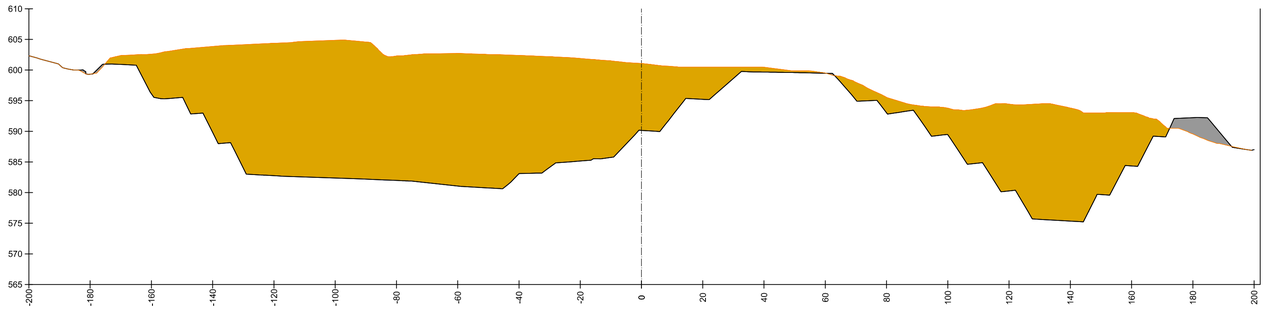
FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

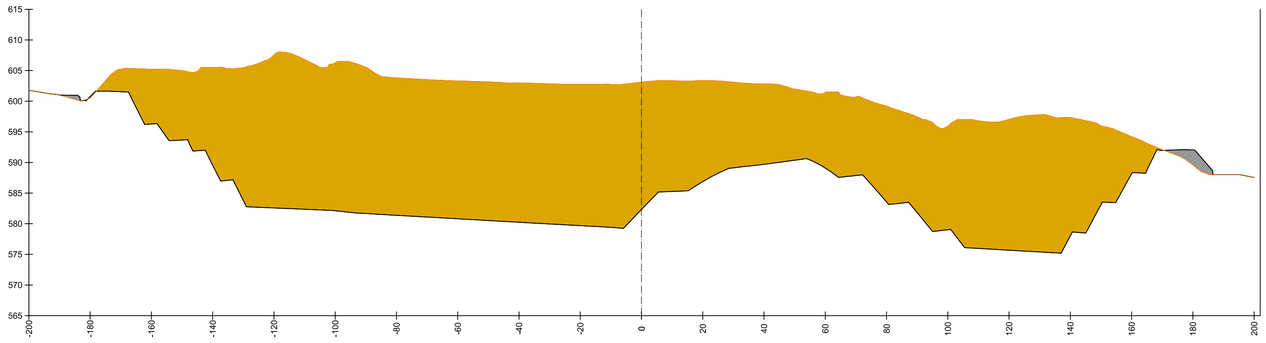
VISADO

P.K.: 0+125,00



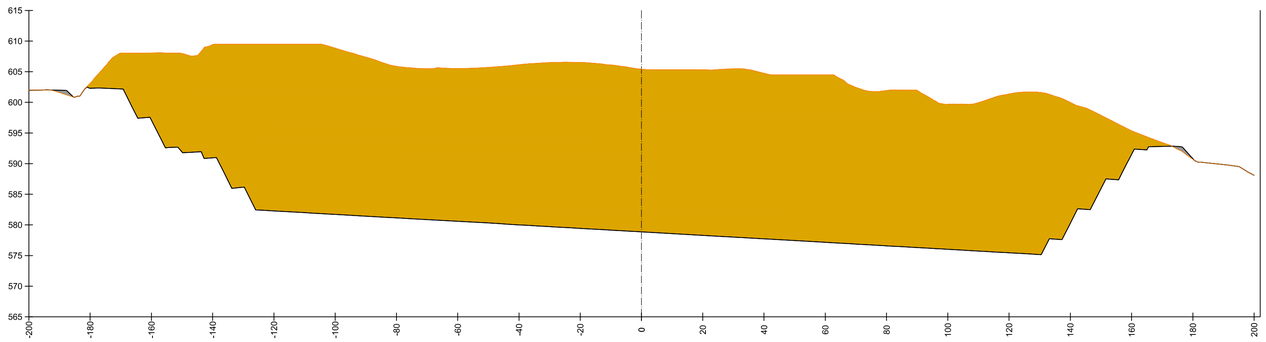
Volumen total en P.K. 1+25.00	
Área desmonte	4.165,06
Área terraplén	45,75
Vol. Incremental desmonte	79.549,46
Vol. Incremental terraplén	1.536,91
Vol. Acumulado desmonte	110.435,33
Vol. Acumulado terraplén	16.491,37

P.K.: 0+150,00



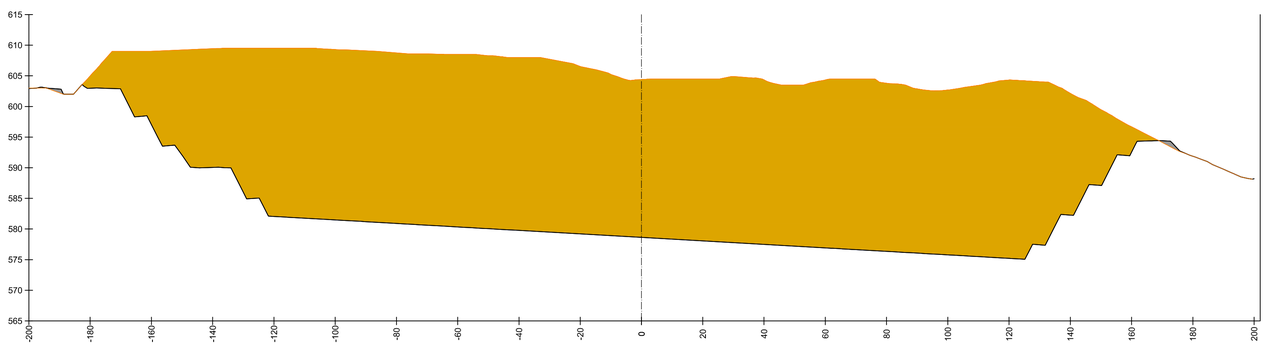
Volumen total en P.K. 1+50.00	
Área desmonte	6.154,38
Área terraplén	26,31
Vol. Incremental desmonte	128.993,08
Vol. Incremental terraplén	900,77
Vol. Acumulado desmonte	239.428,41
Vol. Acumulado terraplén	17.392,14

P.K.: 0+175,00

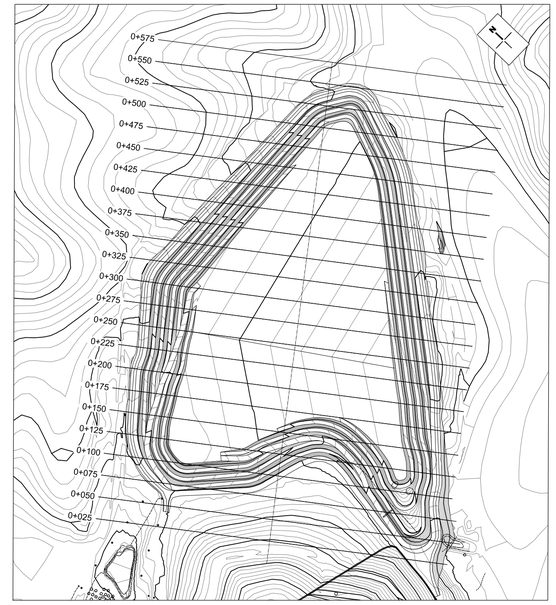


Volumen total en P.K. 1+75.00	
Área desmonte	7.955,17
Área terraplén	5,56
Vol. Incremental desmonte	176.369,37
Vol. Incremental terraplén	398,38
Vol. Acumulado desmonte	415.797,78
Vol. Acumulado terraplén	17.790,52

P.K.: 0+200,00



Volumen total en P.K. 2+00.00	
Área desmonte	8.270,95
Área terraplén	5,70
Vol. Incremental desmonte	202.826,52
Vol. Incremental terraplén	140,79
Vol. Acumulado desmonte	618.624,30
Vol. Acumulado terraplén	17.931,31



TERRENO APERTURA
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
AMPLIACION FASE IV
PLANTA DE APERTURA
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA : *FORMATO A1*
H: 1 / 1.000
V: 1 / 200

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO :
3.3.2
hoja 2 de 6

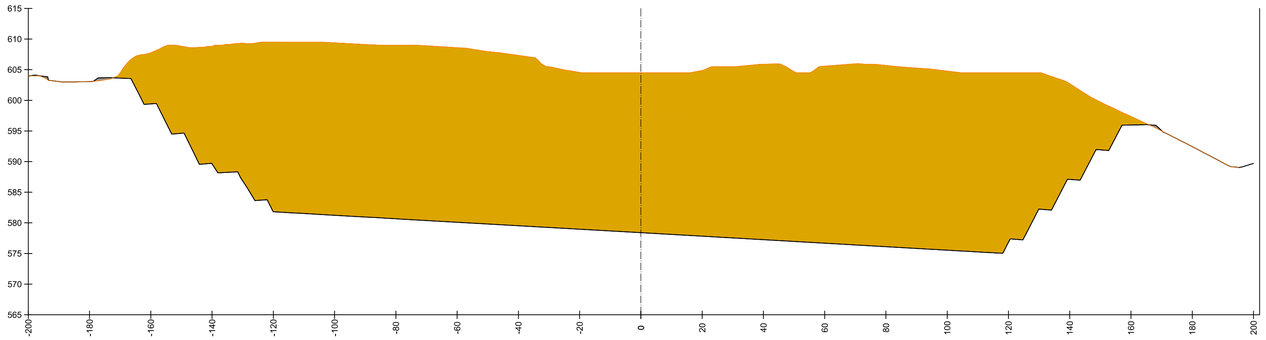
FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

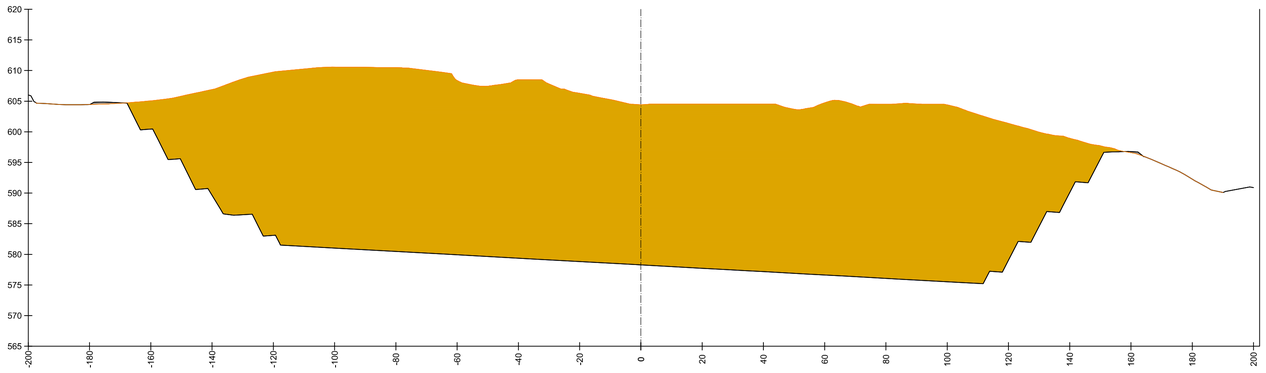
VISADO

P.K.: 0+225,00



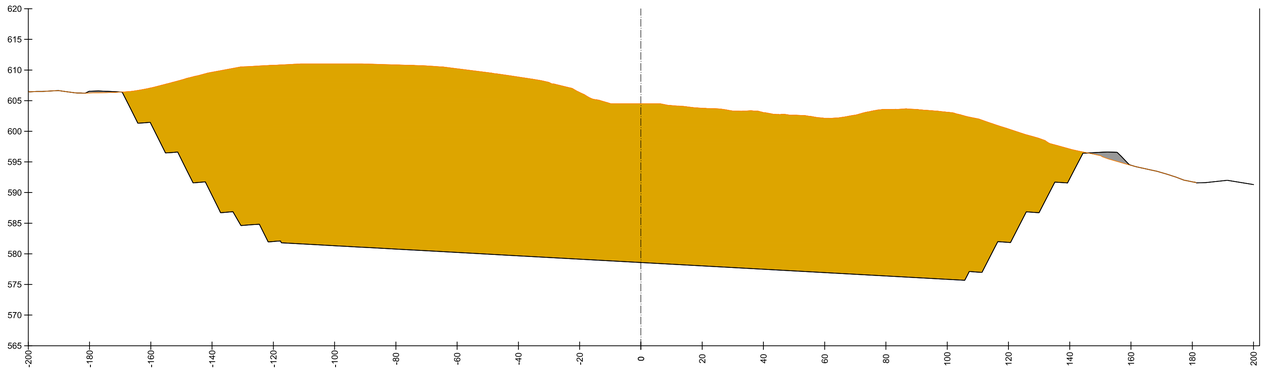
Volumen total en P.K. 2+25.00	
Área desmonte	8.155,47
Área terraplén	3,77
Vol. Incremental desmonte	205.330,31
Vol. Incremental terraplén	118,43
Vol. Acumulado desmonte	823.954,61
Vol. Acumulado terraplén	18.049,74

P.K.: 0+250,00



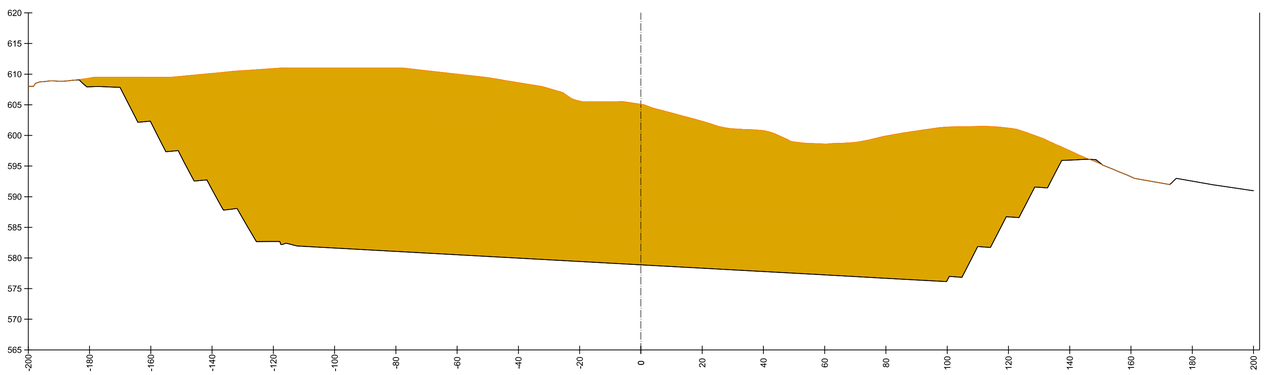
Volumen total en P.K. 2+50.00	
Área desmonte	7.810,98
Área terraplén	3,74
Vol. Incremental desmonte	199.580,63
Vol. Incremental terraplén	93,96
Vol. Acumulado desmonte	1.023.535,24
Vol. Acumulado terraplén	18.143,70

P.K.: 0+275,00

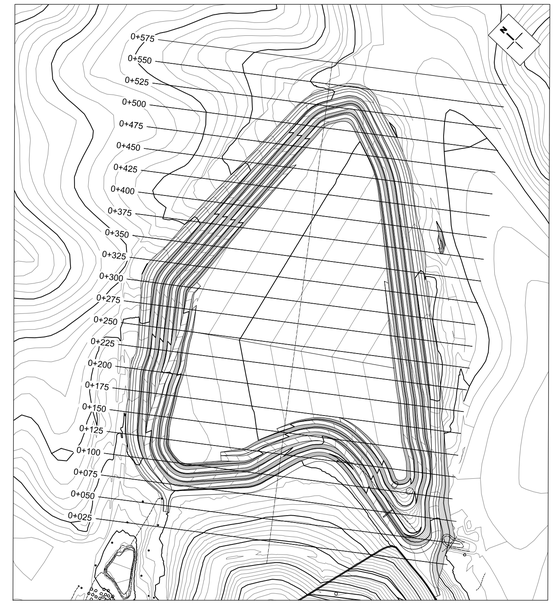


Volumen total en P.K. 2+75.00	
Área desmonte	7.593,65
Área terraplén	12,63
Vol. Incremental desmonte	192.557,92
Vol. Incremental terraplén	204,69
Vol. Acumulado desmonte	1.216.093,16
Vol. Acumulado terraplén	18.348,39

P.K.: 0+300,00



Volumen total en P.K. 3+00.00	
Área desmonte	7.194,19
Área terraplén	0,88
Vol. Incremental desmonte	184.848,08
Vol. Incremental terraplén	168,96
Vol. Acumulado desmonte	1.400.941,24
Vol. Acumulado terraplén	18.517,35



TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
AMPLIACION FASE IV
PLANTA DE APERTURA
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA : *FORMATO A1*
H: 1 / 1.000
V: 1 / 200

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

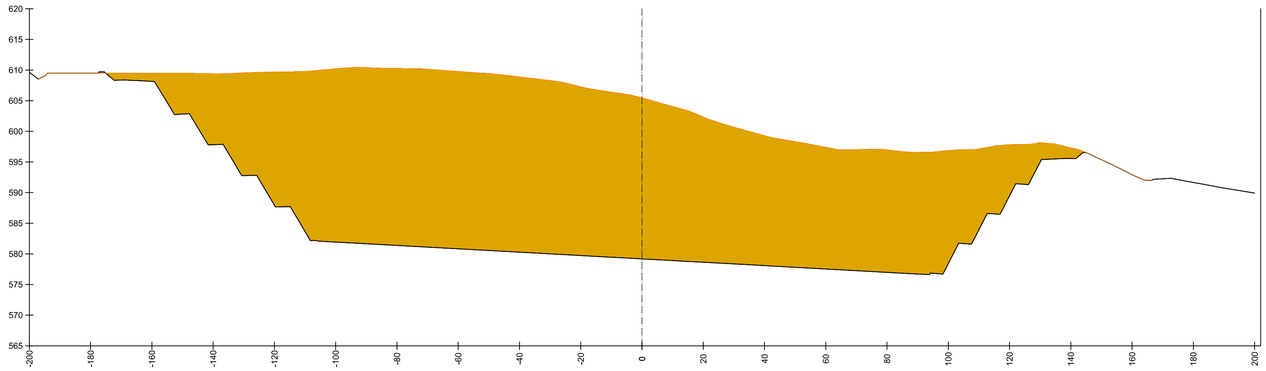
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO :
3.3.2
hoja 3 de 6

FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

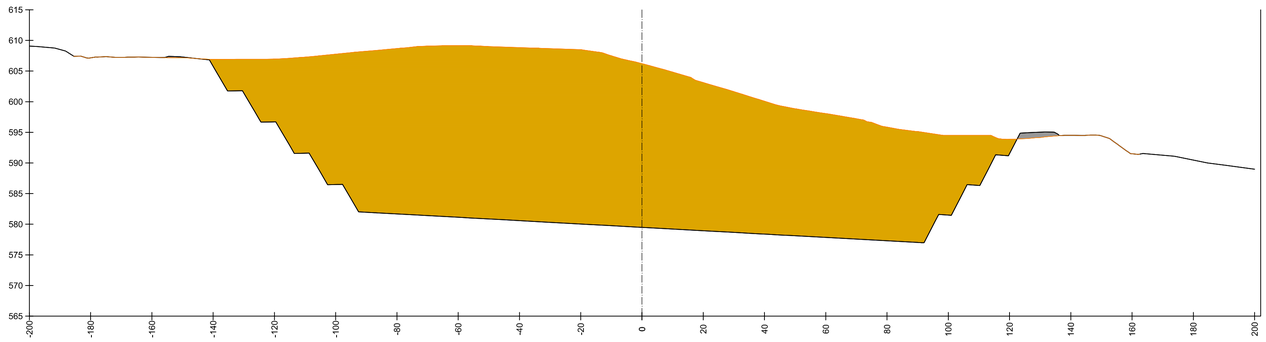
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

P.K.: 0+325,00



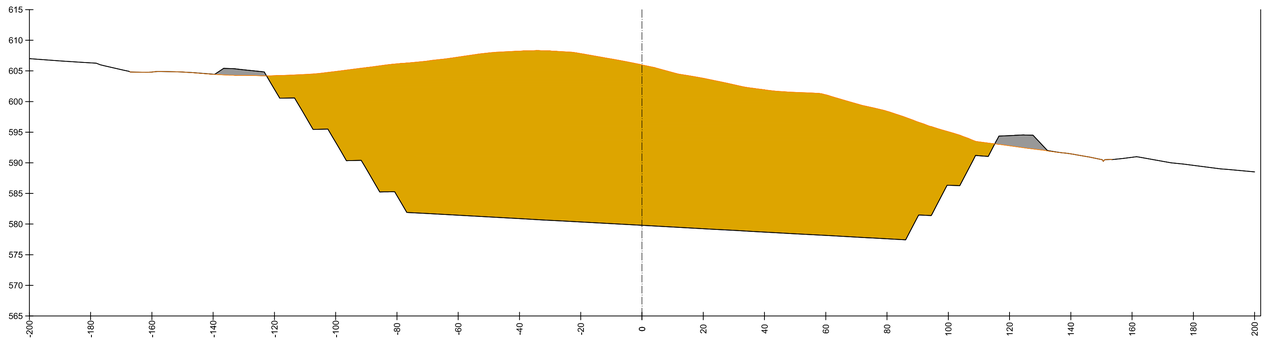
Volumen total en P.K. 3+25.00	
Área desmonte	6.316,45
Área terraplén	0,45
Vol. Incremental desmonte	168.883,03
Vol. Incremental terraplén	16,73
Vol. Acumulado desmonte	1.569.824,27
Vol. Acumulado terraplén	18.534,08

P.K.: 0+350,00



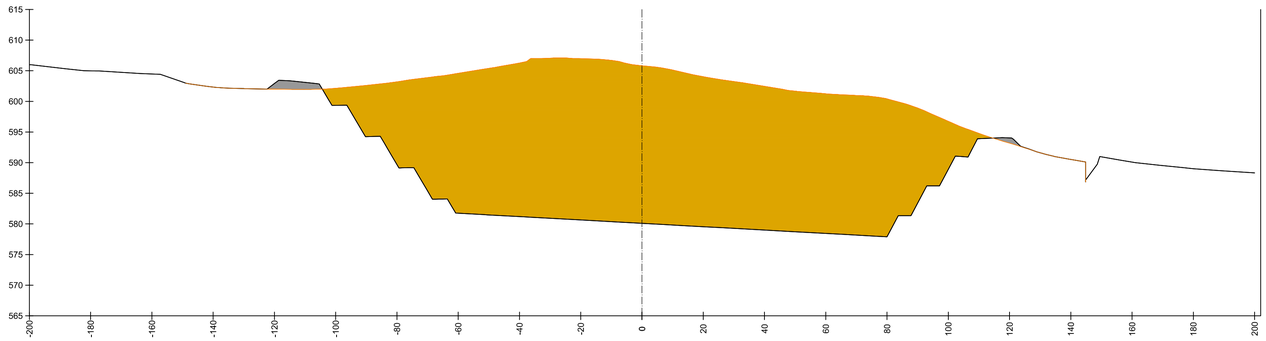
Volumen total en P.K. 3+50.00	
Área desmonte	5.456,96
Área terraplén	11,83
Vol. Incremental desmonte	147.167,63
Vol. Incremental terraplén	153,52
Vol. Acumulado desmonte	1.716.991,90
Vol. Acumulado terraplén	18.687,59

P.K.: 0+375,00

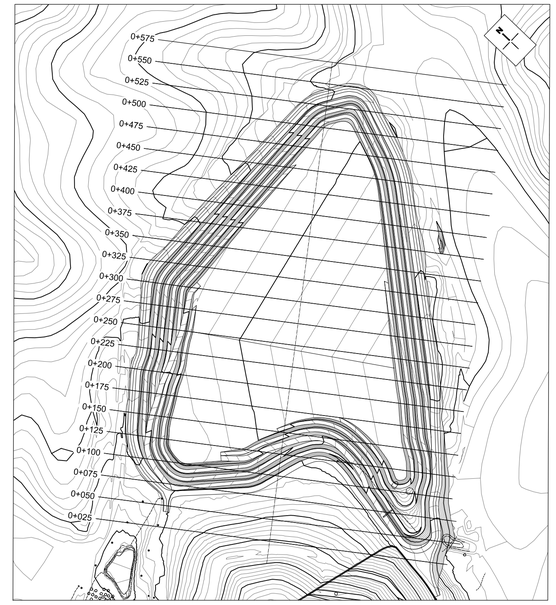


Volumen total en P.K. 3+75.00	
Área desmonte	4,872,07
Área terraplén	41,02
Vol. Incremental desmonte	129.112,83
Vol. Incremental terraplén	660,59
Vol. Acumulado desmonte	1.846.104,73
Vol. Acumulado terraplén	19.348,18

P.K.: 0+400,00



Volumen total en P.K. 4+00.00	
Área desmonte	4,283,98
Área terraplén	24,11
Vol. Incremental desmonte	114.450,54
Vol. Incremental terraplén	814,08
Vol. Acumulado desmonte	1.960.555,27
Vol. Acumulado terraplén	20.162,26



TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
AMPLIACION FASE IV
PLANTA DE APERTURA
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
H: 1 / 1.000
V: 1 / 200

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

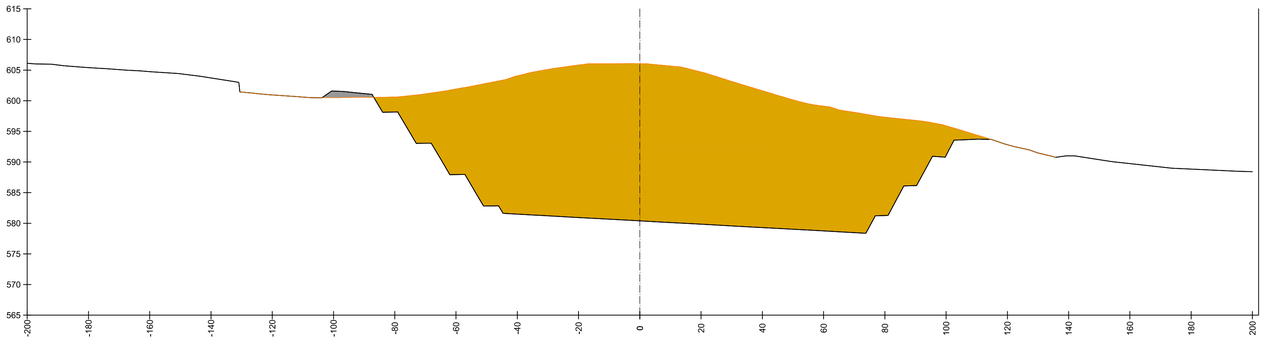
Nº PLANO: **3.3.2**

hoja 4 de 6

FICHERO: 20190521_01-2-07-3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

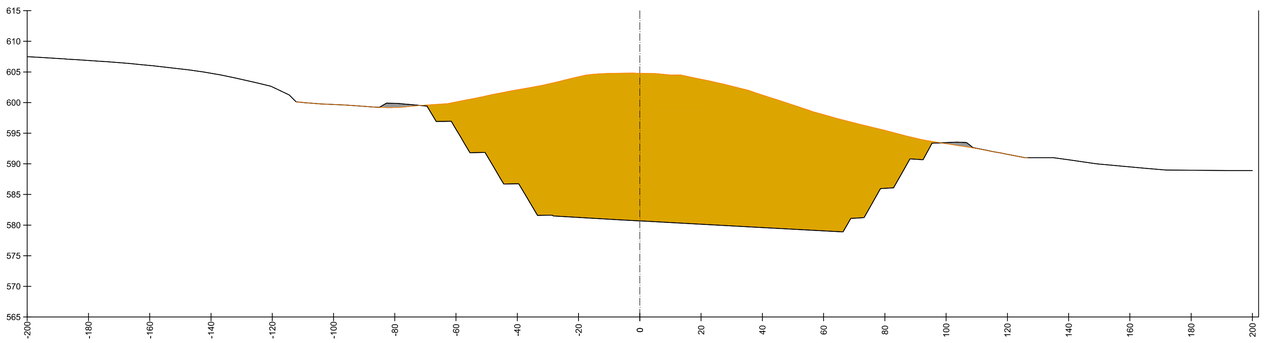
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

P.K.: 0+425,00



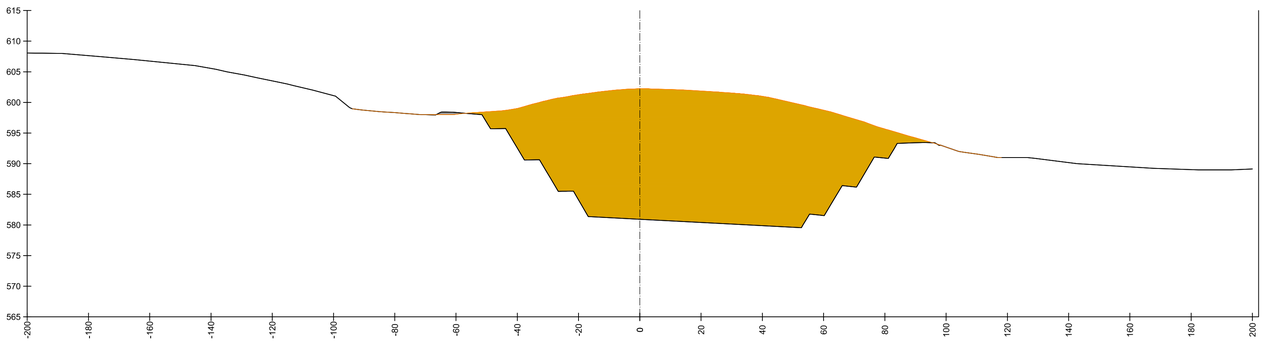
Volumen total en P.K. 4+25.00	
Área desmonte	3.543,57
Área terraplén	12,58
Vol. Incremental desmonte	97.844,33
Vol. Incremental terraplén	458,57
Vol. Acumulado desmonte	2.058.399,60
Vol. Acumulado terraplén	20.620,82

P.K.: 0+450,00



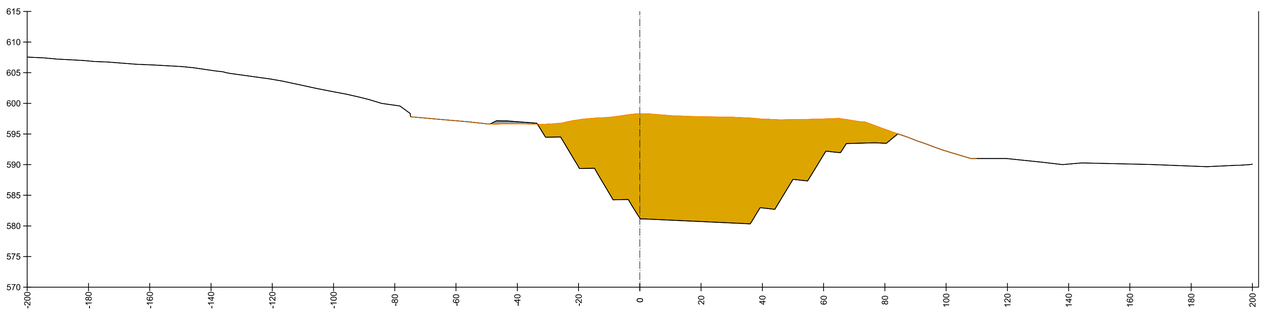
Volumen total en P.K. 4+50.00	
Área desmonte	2.857,39
Área terraplén	10,26
Vol. Incremental desmonte	80.011,96
Vol. Incremental terraplén	285,45
Vol. Acumulado desmonte	2.138.411,56
Vol. Acumulado terraplén	20.906,27

P.K.: 0+475,00

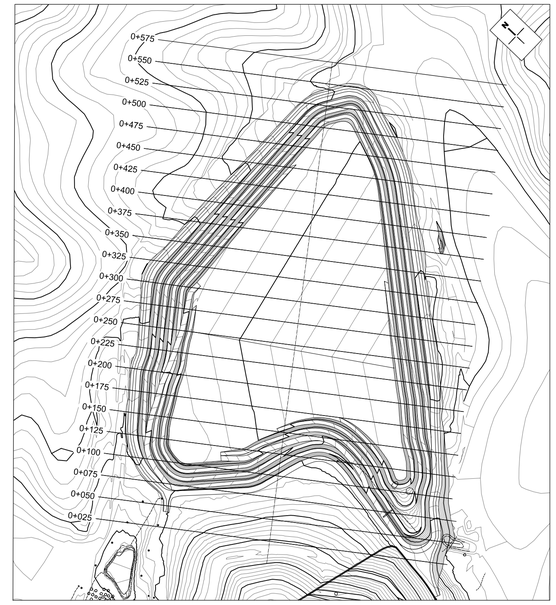


Volumen total en P.K. 4+75.00	
Área desmonte	2.165,45
Área terraplén	2,80
Vol. Incremental desmonte	62.785,51
Vol. Incremental terraplén	163,27
Vol. Acumulado desmonte	2.201.197,07
Vol. Acumulado terraplén	21.069,54

P.K.: 0+500,00



Volumen total en P.K. 5+00.00	
Área desmonte	1.264,22
Área terraplén	5,77
Vol. Incremental desmonte	42.870,89
Vol. Incremental terraplén	107,14
Vol. Acumulado desmonte	2.244.067,96
Vol. Acumulado terraplén	21.176,68



TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **AMPLIACION FASE IV**
PLANTA DE APERTURA
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
H: 1 / 1.000
V: 1 / 200

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

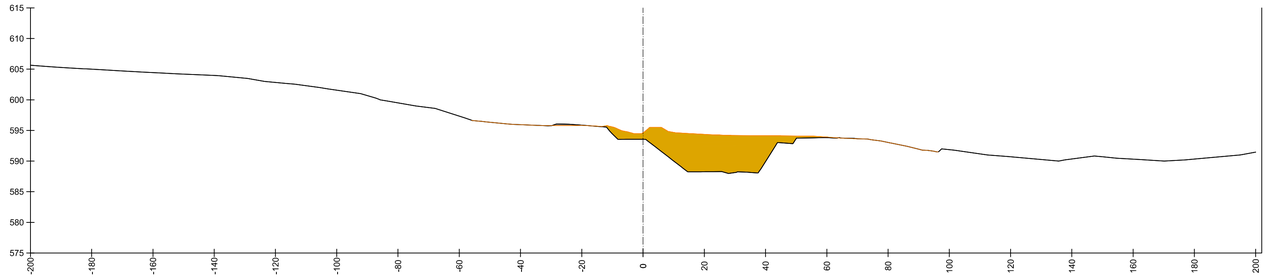
Nº PLANO: **3.3.2**

hoja 5 de 6

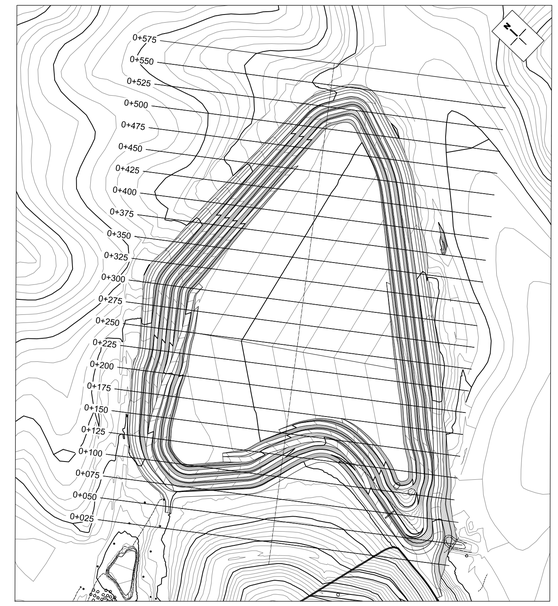
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

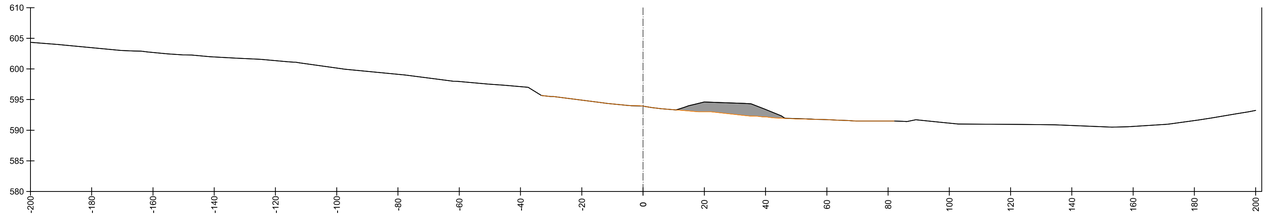
P.K.: 0+525,00



Volumen total en P.K. 5+25.00	
Área desmonte	244,09
Área terraplén	1,90
Vol. Incremental desmonte	18.853,89
Vol. Incremental terraplén	95,84
Vol. Acumulado desmonte	2.262.921,85
Vol. Acumulado terraplén	21.272,52

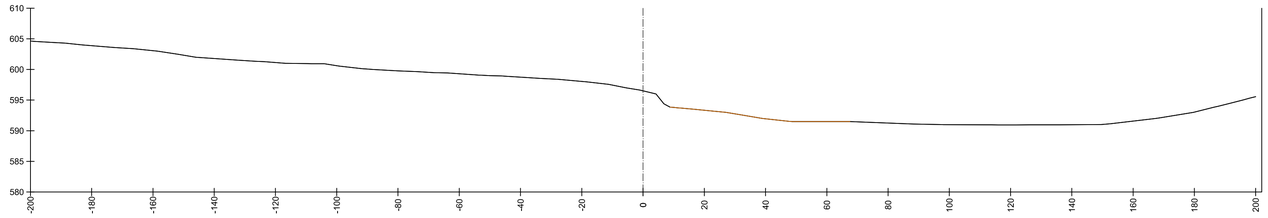


P.K.: 0+550,00



Volumen total en P.K. 5+50.00	
Área desmonte	0,07
Área terraplén	47,46
Vol. Incremental desmonte	3.052,04
Vol. Incremental terraplén	617,05
Vol. Acumulado desmonte	2.265.973,89
Vol. Acumulado terraplén	21.889,57

P.K.: 0+575,00



Volumen total en P.K. 5+75.00	
Área desmonte	0,00
Área terraplén	0,00
Vol. Incremental desmonte	0,87
Vol. Incremental terraplén	593,28
Vol. Acumulado desmonte	2.265.974,76
Vol. Acumulado terraplén	22.482,85

TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020
DIBUJADO:
REF. CAD:
SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
AMPLIACION FASE IV
PLANTA DE APERTURA
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
H: 1 / 1.000
V: 1 / 200

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

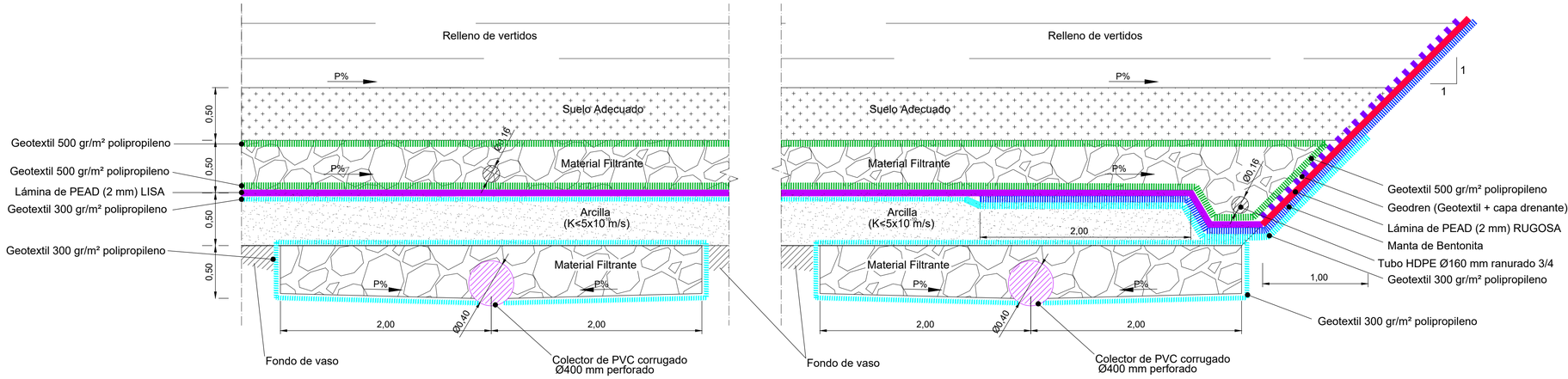
Nº PLANO: **3.3.2**
hoja 6 de 6

FICHERO: 20190521_01_2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

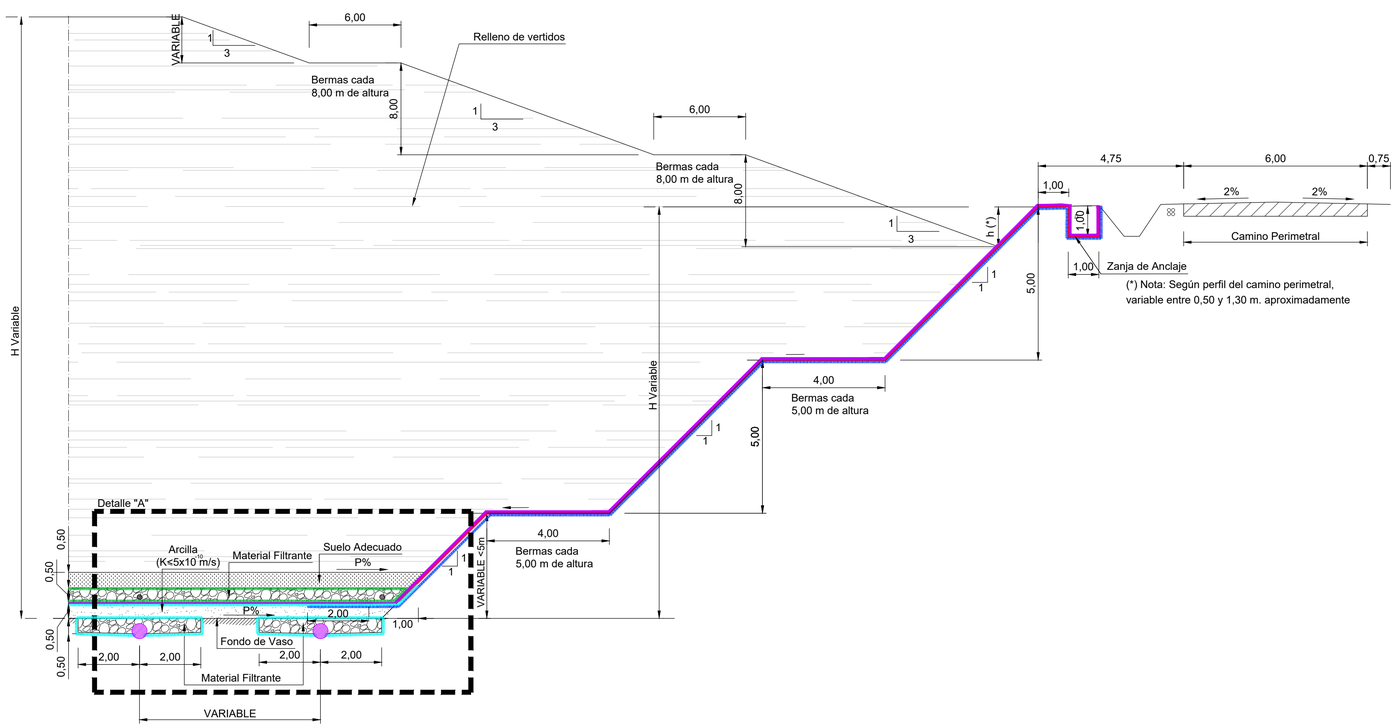
DETALLE "A"

Cotas en metros



DETALLES DE IMPERMEABILIZACIÓN

Cotas en metros



Tubo HDPE Ø400 mm ranurado 3/4
Tubo HDPE Ø160 mm ranurado 3/4
Manta de Bentonita
Geodren (Geotextil + capa drenante)
Geotextil 500 gr/m² de polipropileno
Geotextil 300 gr/m² de polipropileno
Lámina de PEAD (2 mm) lisa en fondo de vaso
Lámina de PEAD (2 mm) rugosa en taludes

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV SECCIONES TIPO**	ESCALA: FORMATO A1 **VARIAS**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830	Nº PLANO: **3.3.3**

FICHERO: 20190521_03.3.3 FASE IV. SECCIONES TIPO_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

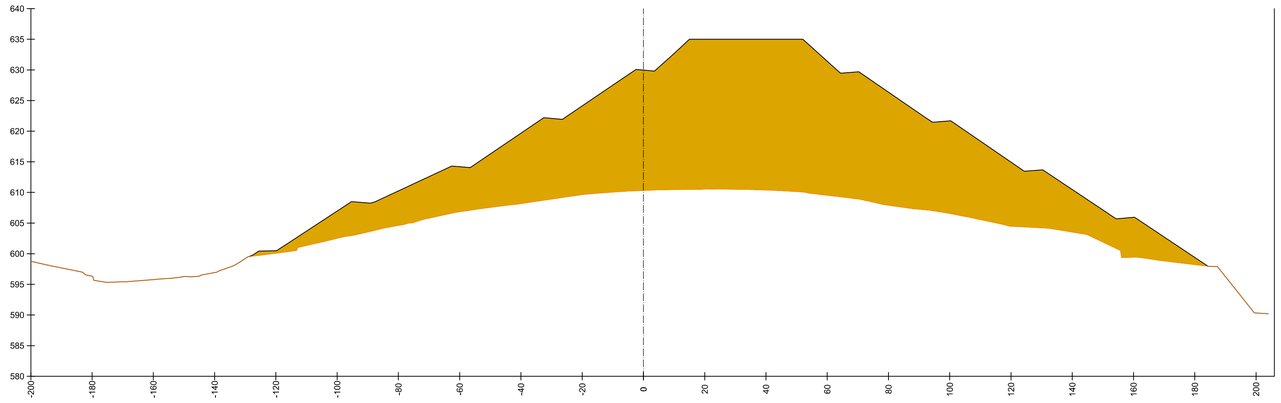


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

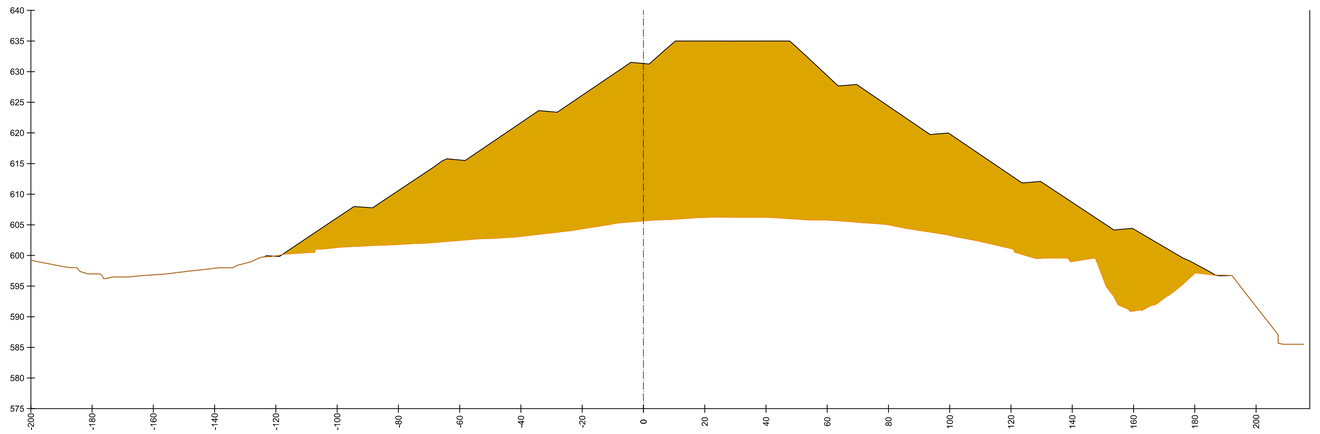
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

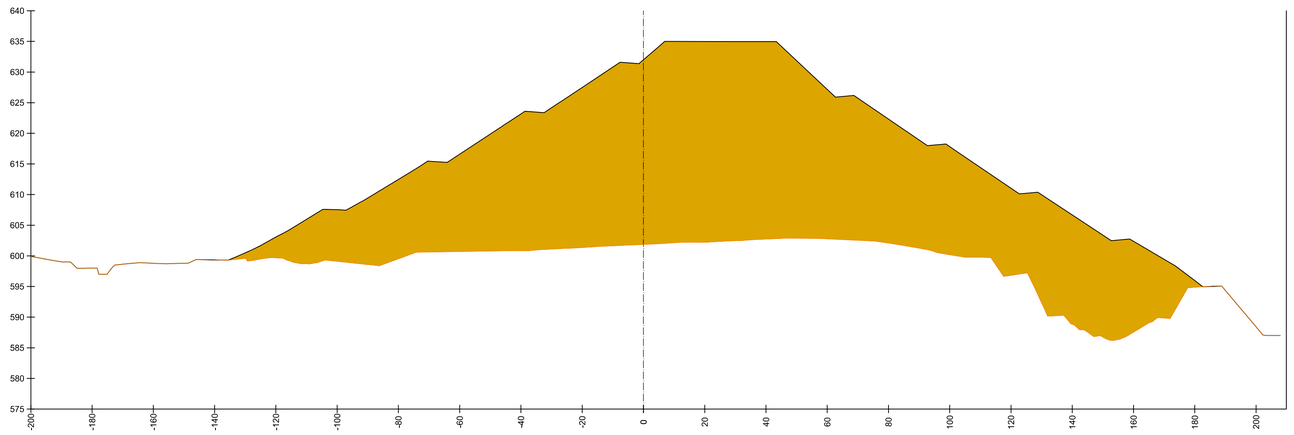
P.K.: 0+025,00

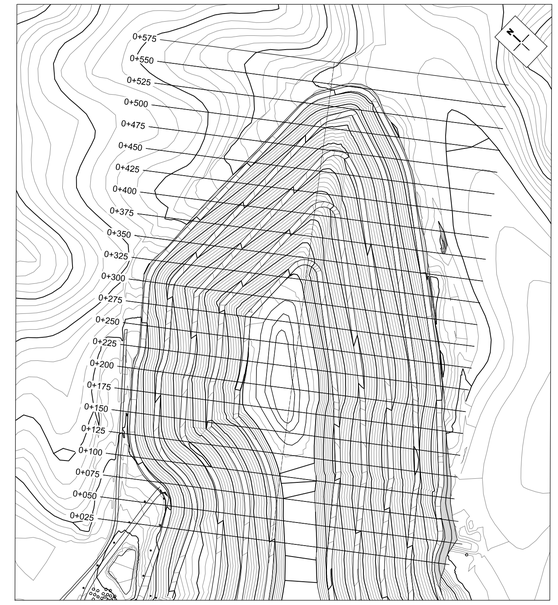


P.K.: 0+050,00



P.K.: 0+075,00





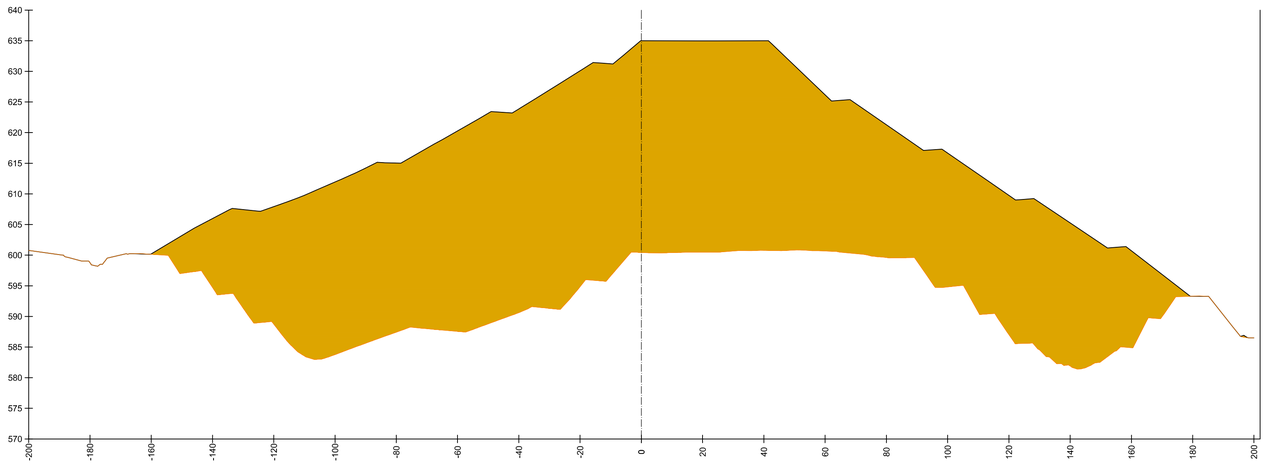
TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **AMPLIACION FASE IV PROPUESTA DE SELLADO PERFILES TRANSVERSALES**	*ESCALA : FORMATO A1* **H: 1 / 1.000 V: 1 / 200**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Soto Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO : **3.4.2** **hoja 1 de 7**

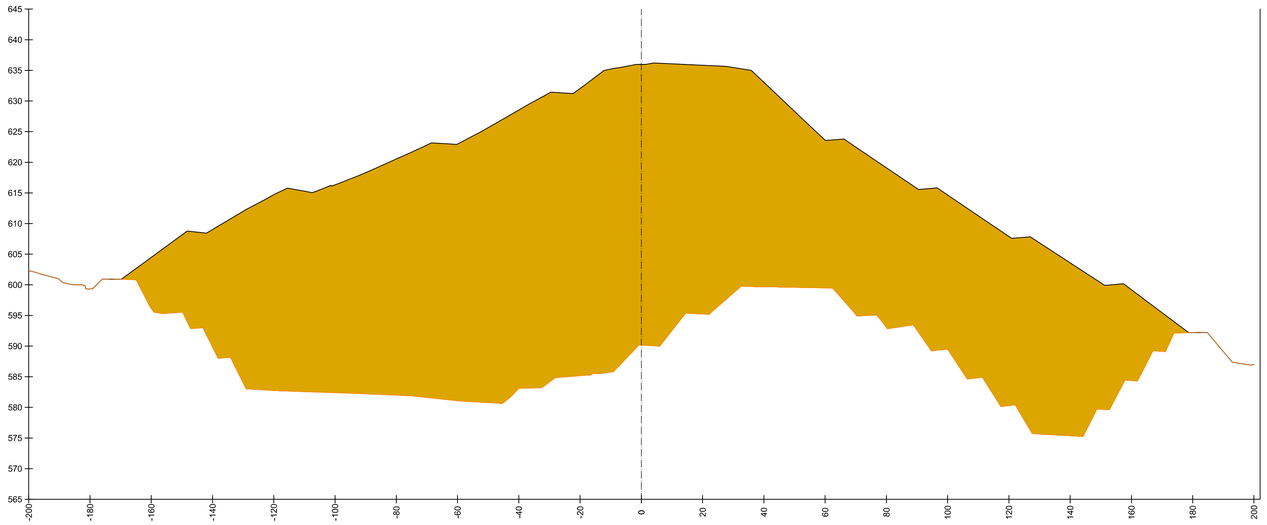
FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

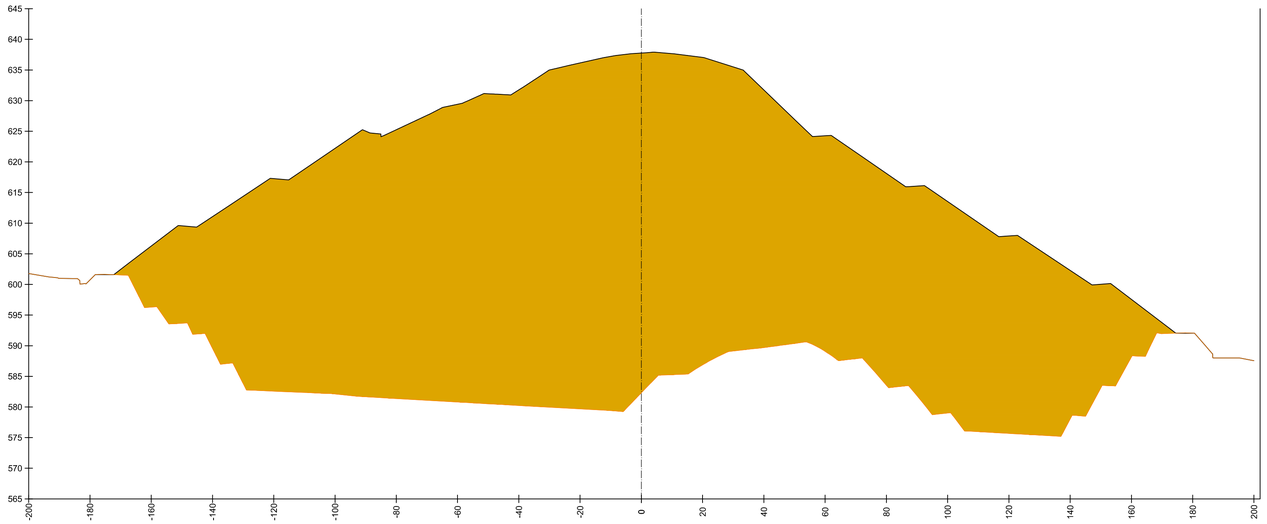
P.K.: 0+100,00

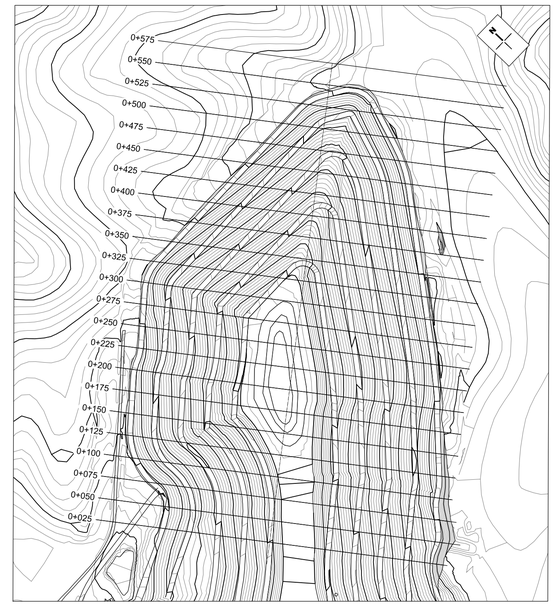


P.K.: 0+125,00



P.K.: 0+150,00





TERRENO APERTURA
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **AMPLIACION FASE IV**
PROPUESTA DE SELLADO
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
H: 1 / 1.000
V: 1 / 200

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **3.4.2**

hoja 2 de 7

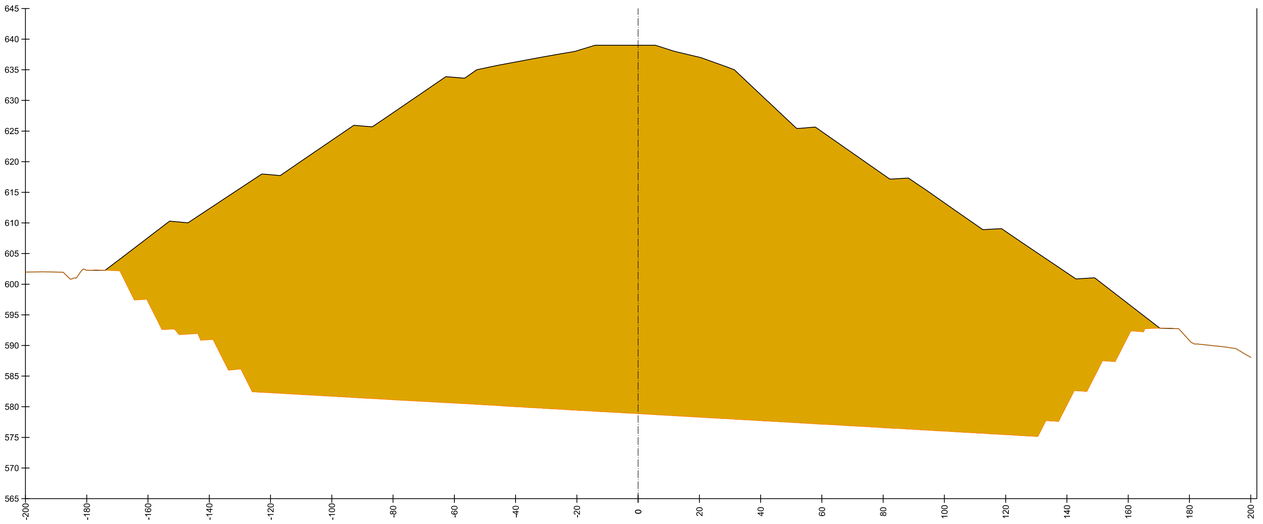
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

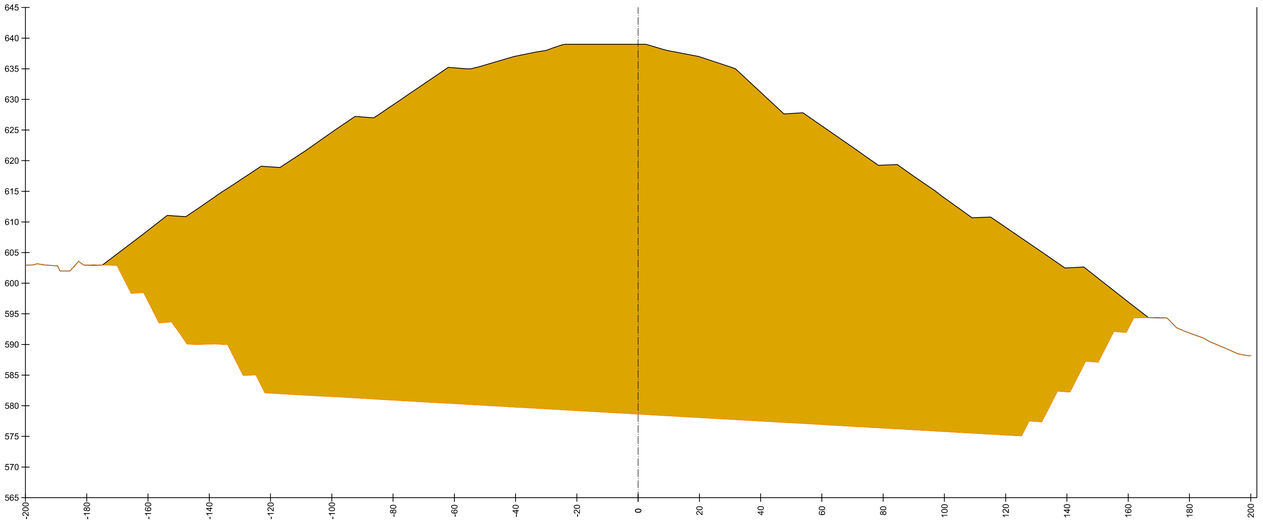
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

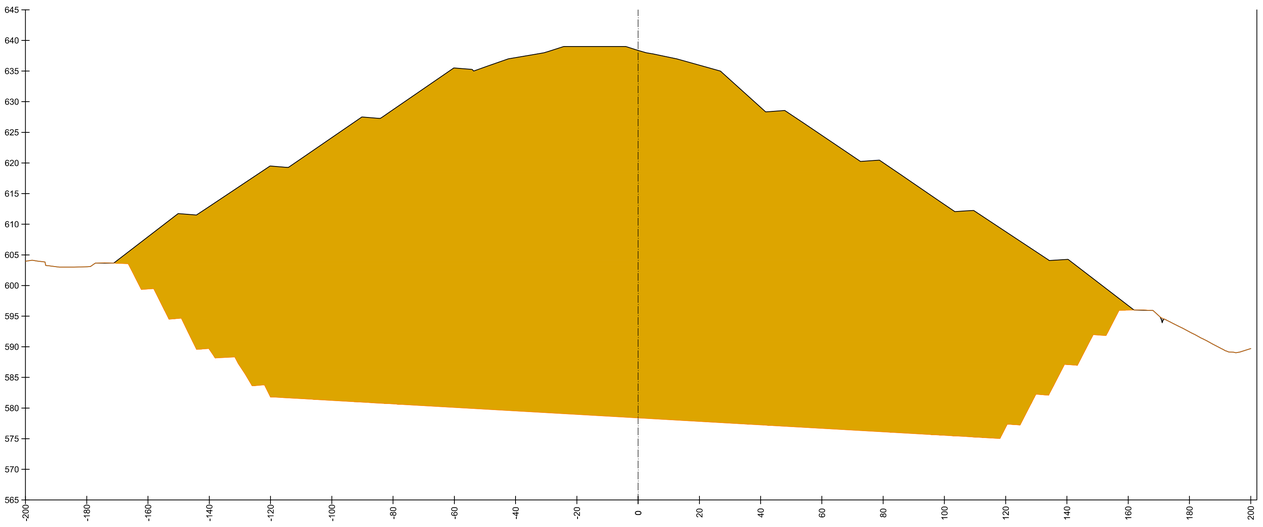
P.K.: 0+175,00

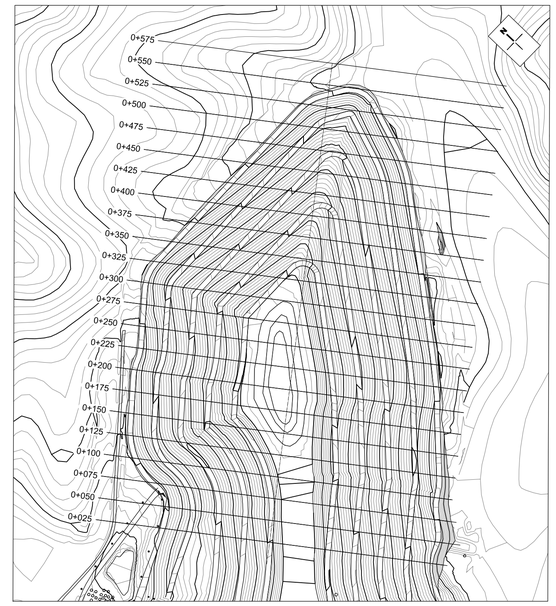


P.K.: 0+200,00



P.K.: 0+225,00





TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
AMPLIACION FASE IV
PLANTA DE SELLADO
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA : *FORMATO A1*
H: 1 / 1.000
V: 1 / 200

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Ruiz Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO :
3.4.2
hoja 3 de 7

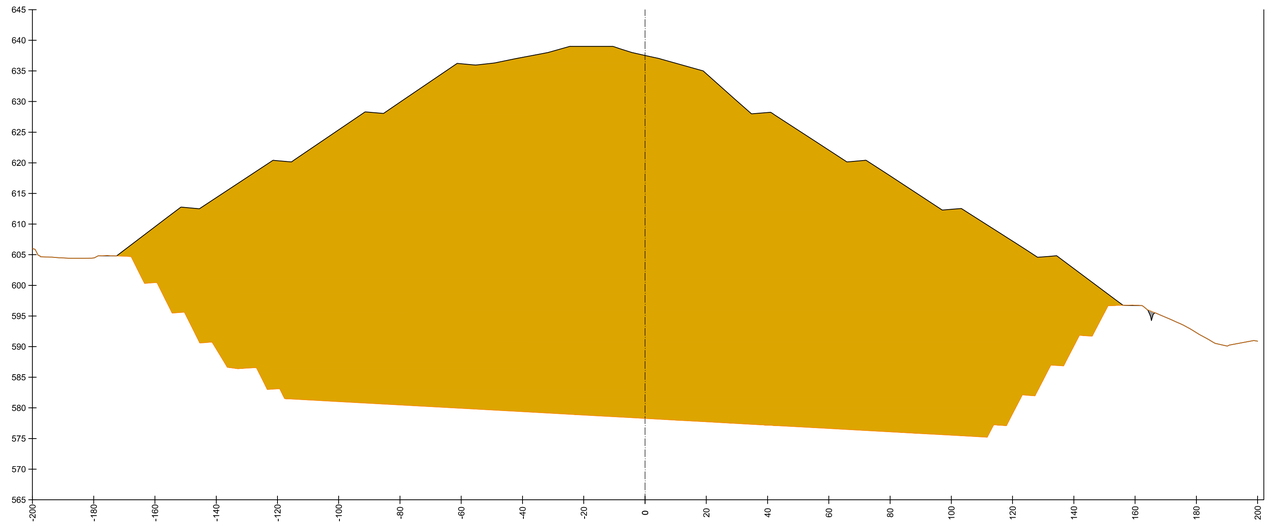
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

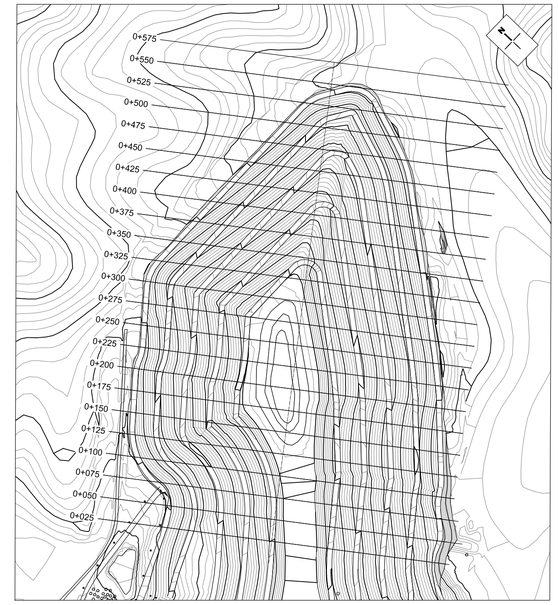
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

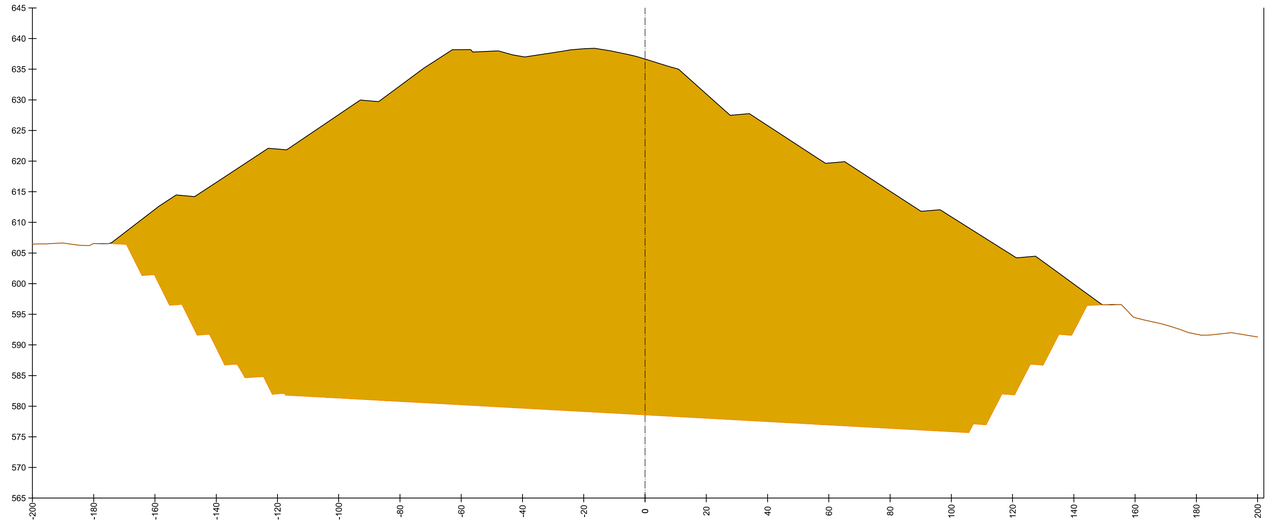
VISADO

P.K.: 0+250,00

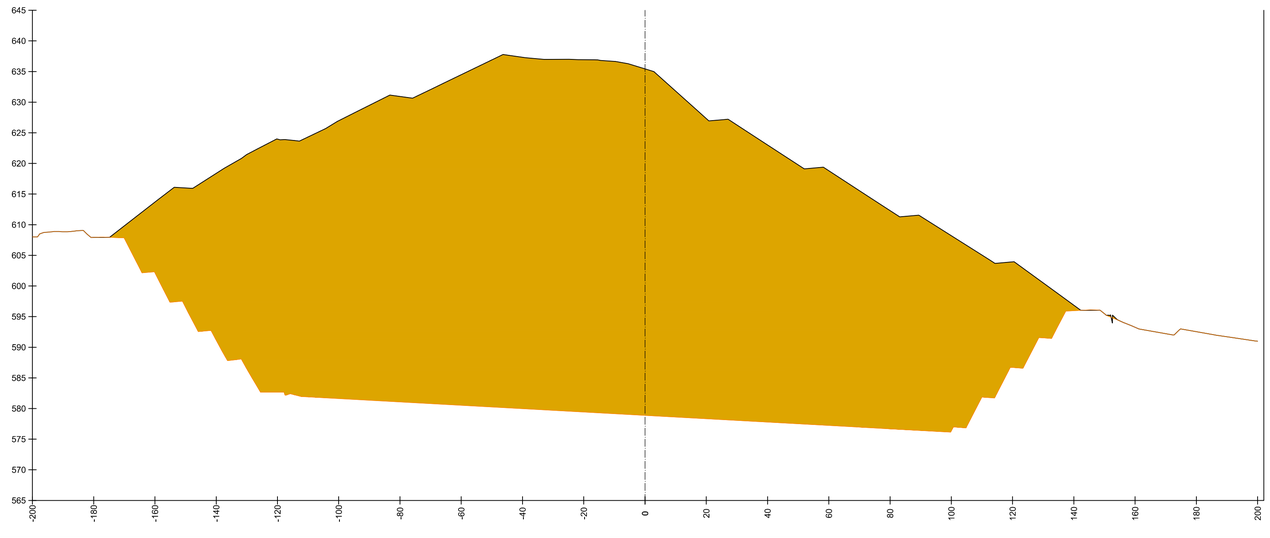




P.K.: 0+275,00



P.K.: 0+300,00



TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* *MARZO 2020* *DIBUJADO:*
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* *SUSTITUYE A:*
PLANO **AMPLIACION FASE IV PLANTA DE SELLADO PERFILES TRANSVERSALES**	*ESCALA : FORMATO A1* **H: 1 / 1.000 V: 1 / 200**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO : **3.4.2** **hoja 4 de 7**

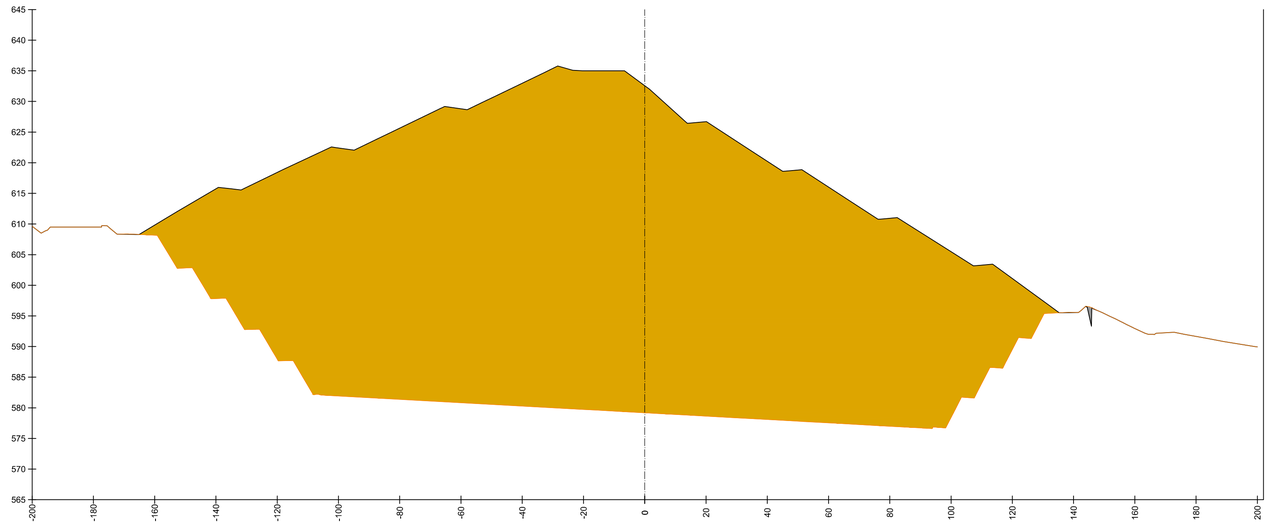
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

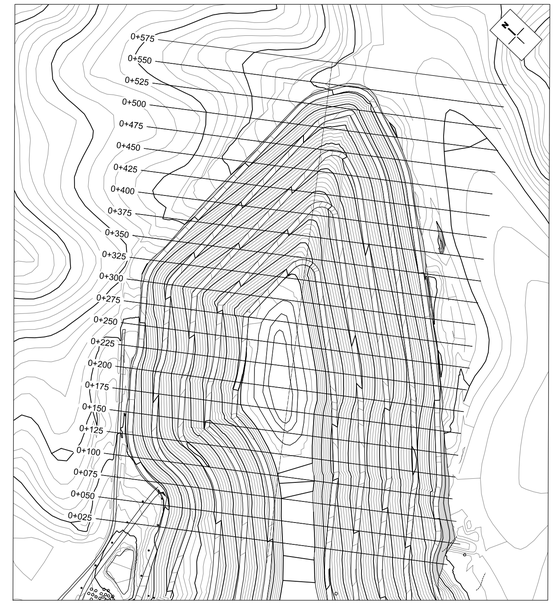
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

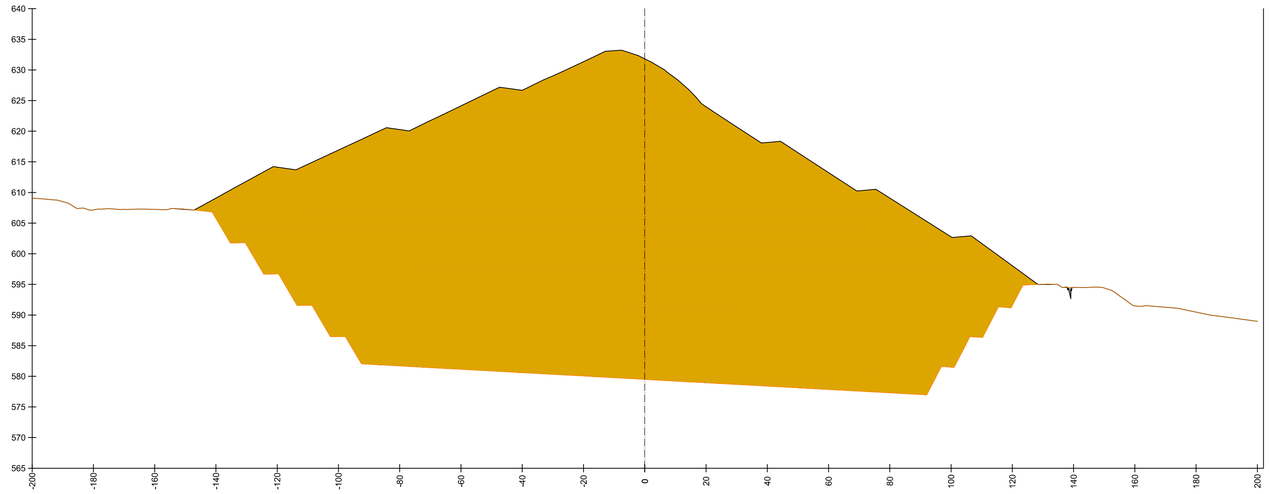
VISADO

P.K.: 0+325,00

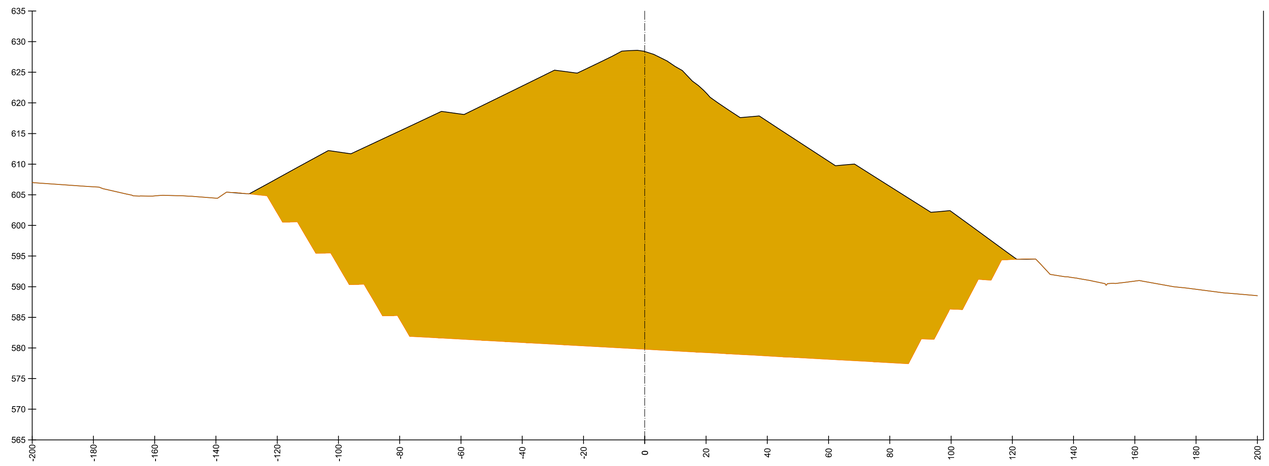




P.K.: 0+350,00



P.K.: 0+375,00



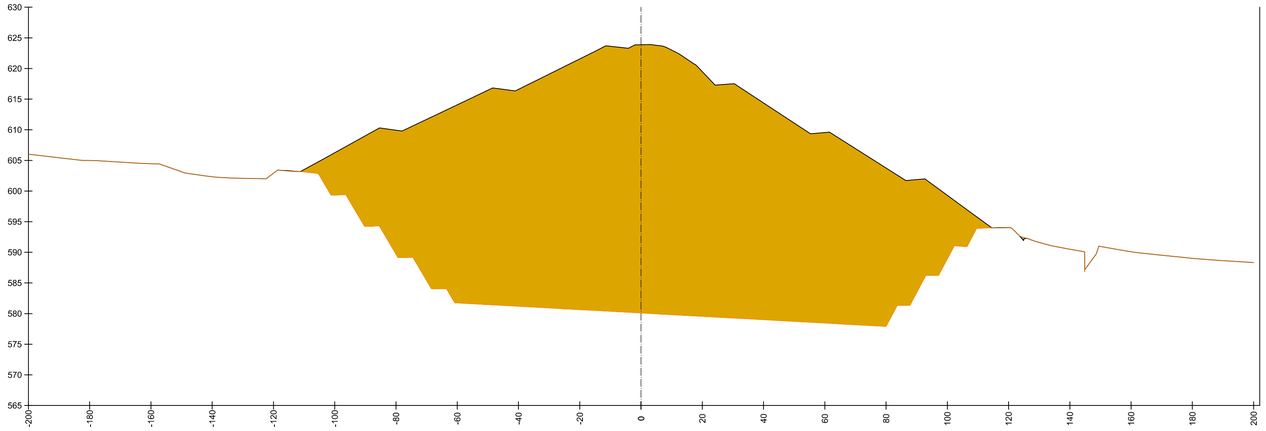
TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV PLANTA DE SELLADO PERFILES TRANSVERSALES**	ESCALA: FORMATO A1 **H: 1 / 1.000 V: 1 / 200**
CONSULTORIA: Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Ruiz Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº.: 12.830
	Nº PLANO: **3.4.2** **hoja 5 de 7**

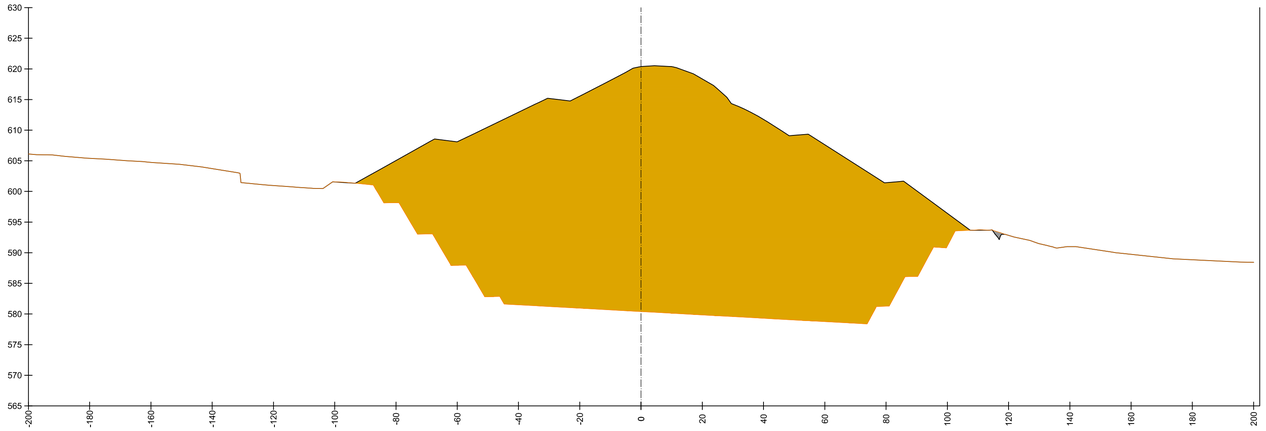
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

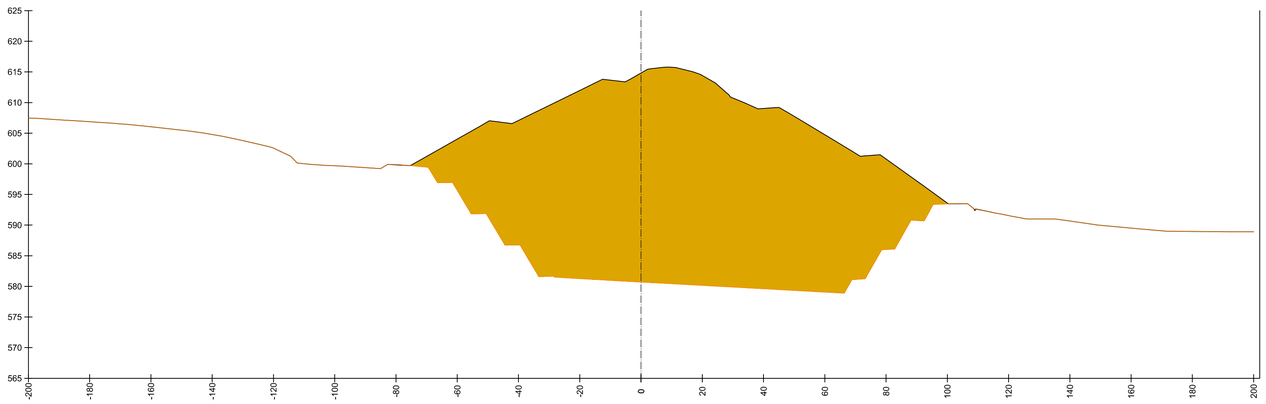
P.K.: 0+400,00

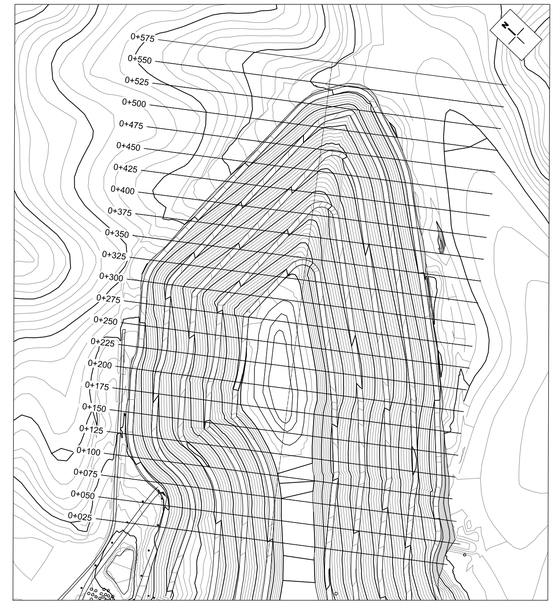


P.K.: 0+425,00



P.K.: 0+450,00





TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV PLANTA DE SELLADO PERFILES TRANSVERSALES**	ESCALA: FORMATO A1 **H: 1 / 1.000 V: 1 / 200**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Ruiz Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **3.4.2** **hoja 6 de 7**

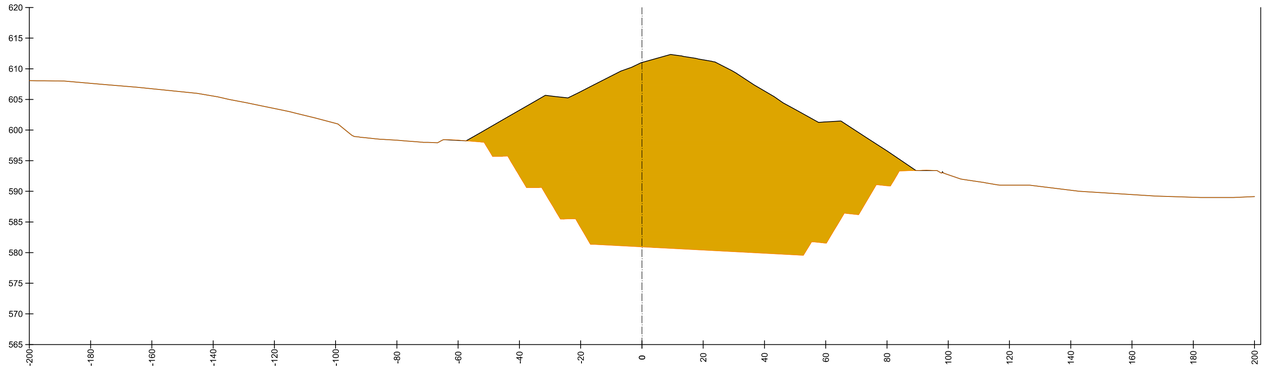
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

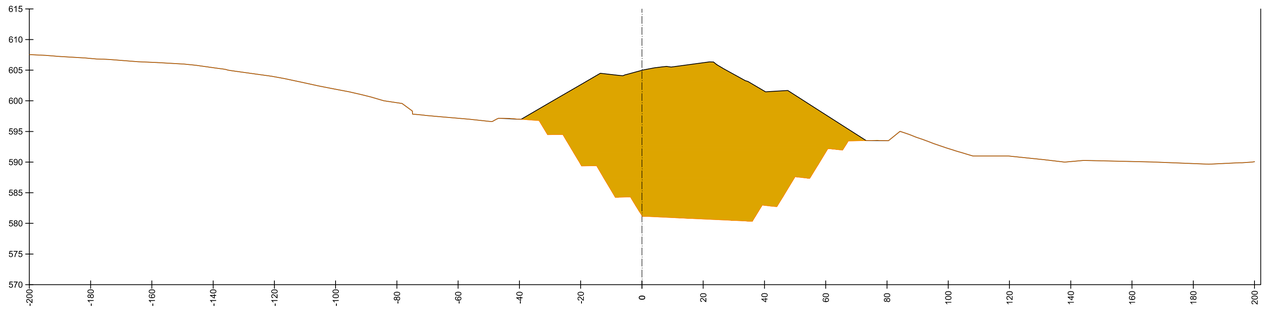
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

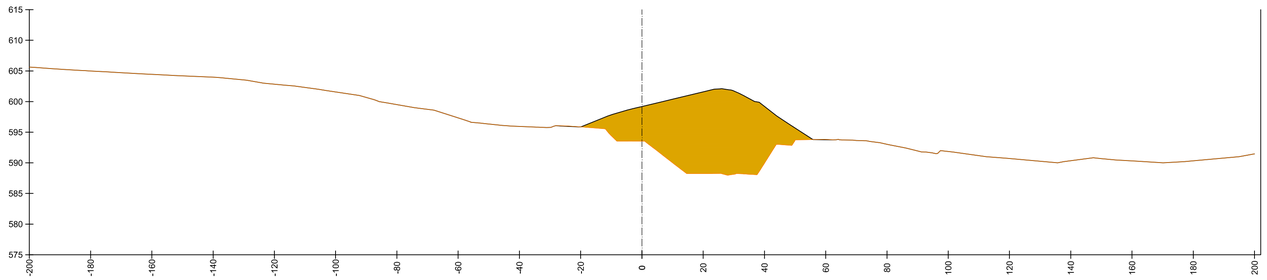
P.K.: 0+475,00

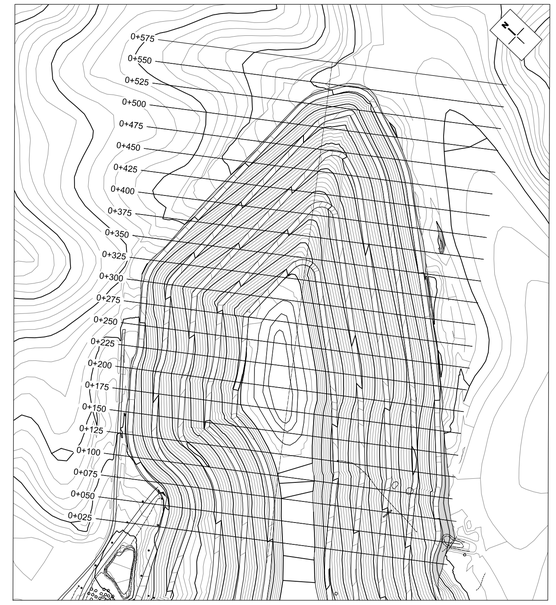


P.K.: 0+500,00



P.K.: 0+525,00





TERRENO SELLADO
TERRENO ACTUAL
SUPERFICIE TERRAPLEN
SUPERFICIE DESMONTE

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* *MARZO 2020* *DIBUJADO:*
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* *SUSTITUYE A:*
PLANO **AMPLIACION FASE IV PLANTA DE SELLADO PERFILES TRANSVERSALES**	*ESCALA : FORMATO A1* **H: 1 / 1.000 V: 1 / 200**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830	*Nº PLANO :* **3.4.2** **hoja 7 de 7**

FICHERO: 20190521_01_2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

N

X = 447.118,90
Y = 4457993,12

X = 447.177,65
Y = 4457997,38

X = 447.236,28
Y = 4458000,79

X = 447.296,88
Y = 4458008,23

X = 447.037,53
Y = 4457955,58

X = 446.930,71
Y = 4457891,98

X = 446.939,37
Y = 4457842,55

X = 447.042,21
Y = 4457801,26

X = 447.086,44
Y = 4457754,79

605 606 582 581 580 579 578 577 576 596 595 594 599 598 597 TC

DESAGÜE A CUNETA DE DRENAJE SUPERFICIAL

COLECTOR PE Ø400 CORRUGADO
BOMBEO DE AGUAS FREÁTICAS

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* / *SUSTITUYE A:*
PLANO **AMPLIACION FASE IV SUBDRENAJE PLANTA GENERAL**	*ESCALA :* 1 / 1.000 *FORMATO A1*
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L. / *AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.630	*Nº PLANO :* **3.5**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

N

X = 447.087,55
Y = 4457983,37

X = 447.118,90
Y = 4457993,12

X = 447.148,51
Y = 4457995,33

X = 447.177,65
Y = 4457997,38

X = 447.206,84
Y = 4457996,69

X = 447.236,28
Y = 4458000,79

X = 447.267,91
Y = 4458006,89

X = 447.296,88
Y = 4458008,23

X = 447.036,97
Y = 4457955,22

X = 446.978,01
Y = 4457921,16

X = 446.930,71
Y = 4457891,98

X = 446.920,44
Y = 4457866,01

X = 446.939,37
Y = 4457842,55

X = 446.982,36
Y = 4457821,16

X = 447.042,21
Y = 4457801,26

X = 447.070,76
Y = 4457778,60

X = 447.086,44
Y = 4457754,79

X = 447.165,84
Y = 4457761,94

TUBERIA PE Ø315
TUBERIA PE Ø160

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV DRENAJE LIXIVIADOS PLANTA GENERAL.**	ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **3.6.1**

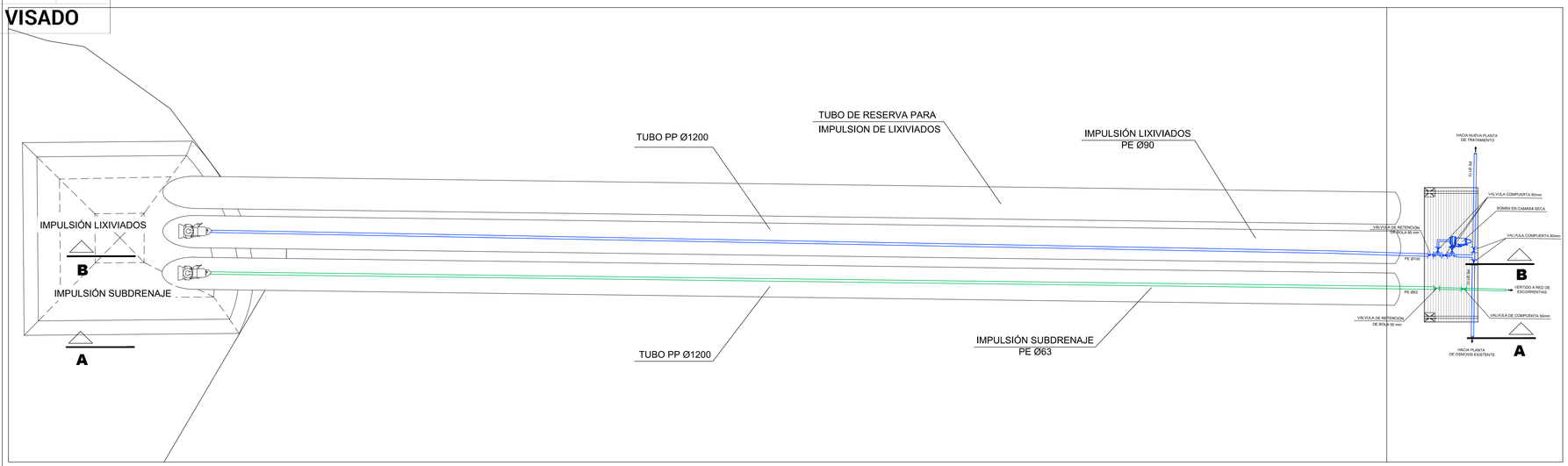
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

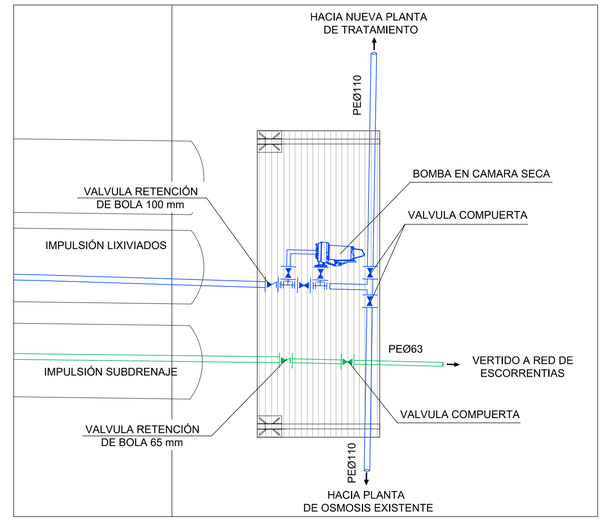
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

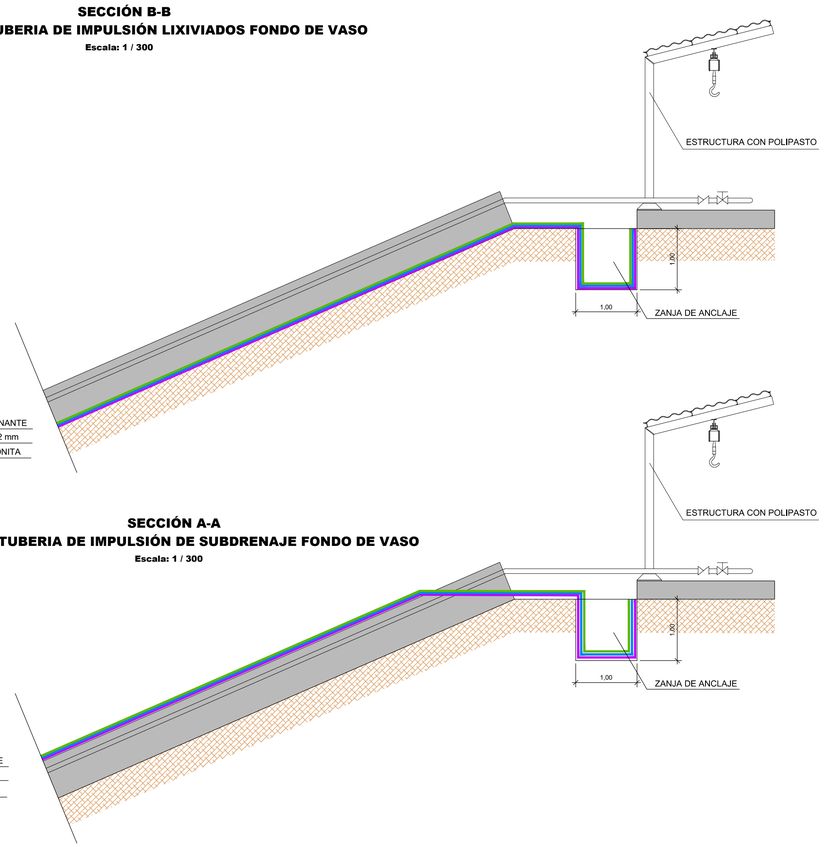
PLANTA
Escala: 1 / 1.000



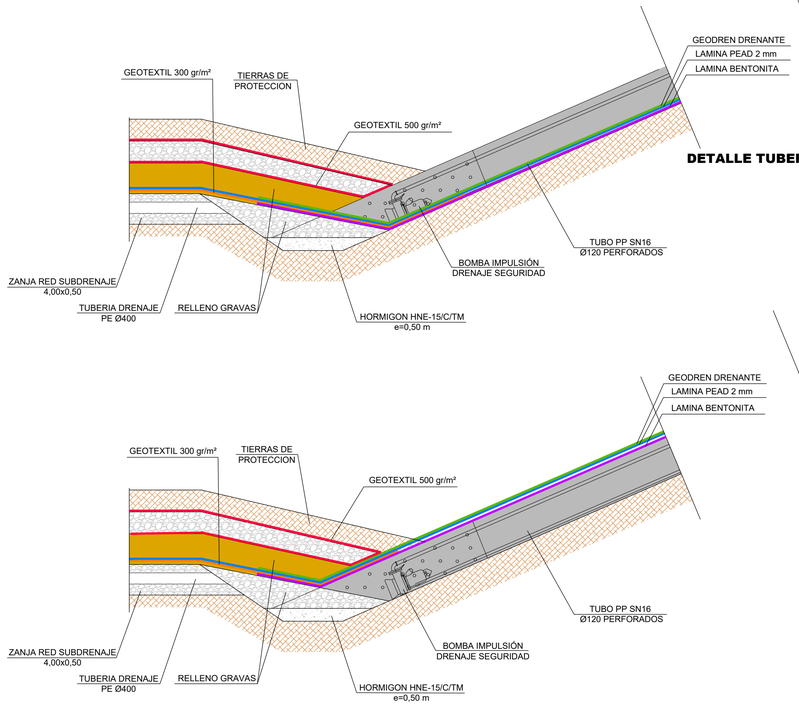
DETALLE 2
Escala: 1 / 50



SECCIÓN B-B
DETALLE POR TUBERIA DE IMPULSIÓN LIXIVIADOS FONDO DE VASO
Escala: 1 / 300

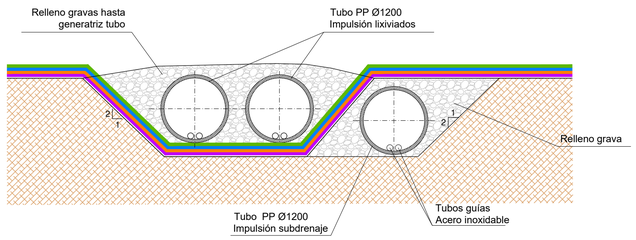


SECCIÓN A-A
DETALLE TUBERIA DE IMPULSIÓN DE SUBDRENAJE FONDO DE VASO
Escala: 1 / 300



GEOTEXTIL 300 gr/m²
GEOTEXTIL 500 gr/m²
BENTONITA
LAMINA PEAD 2 mm
GEOCOMPUESTO DRENANTE

SECCIÓN TRANSVERSAL CONDUCCION DE LIXIVIADOS POR EL TALUD



CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	--	--		--	NORMAL

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
APERTURA FASE IV
DRENAJE DE LIXIVIADOS
SECCIONES TIPO Y DETALLES

ESCALA : *FORMATO A1*
INDICADAS

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eric Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

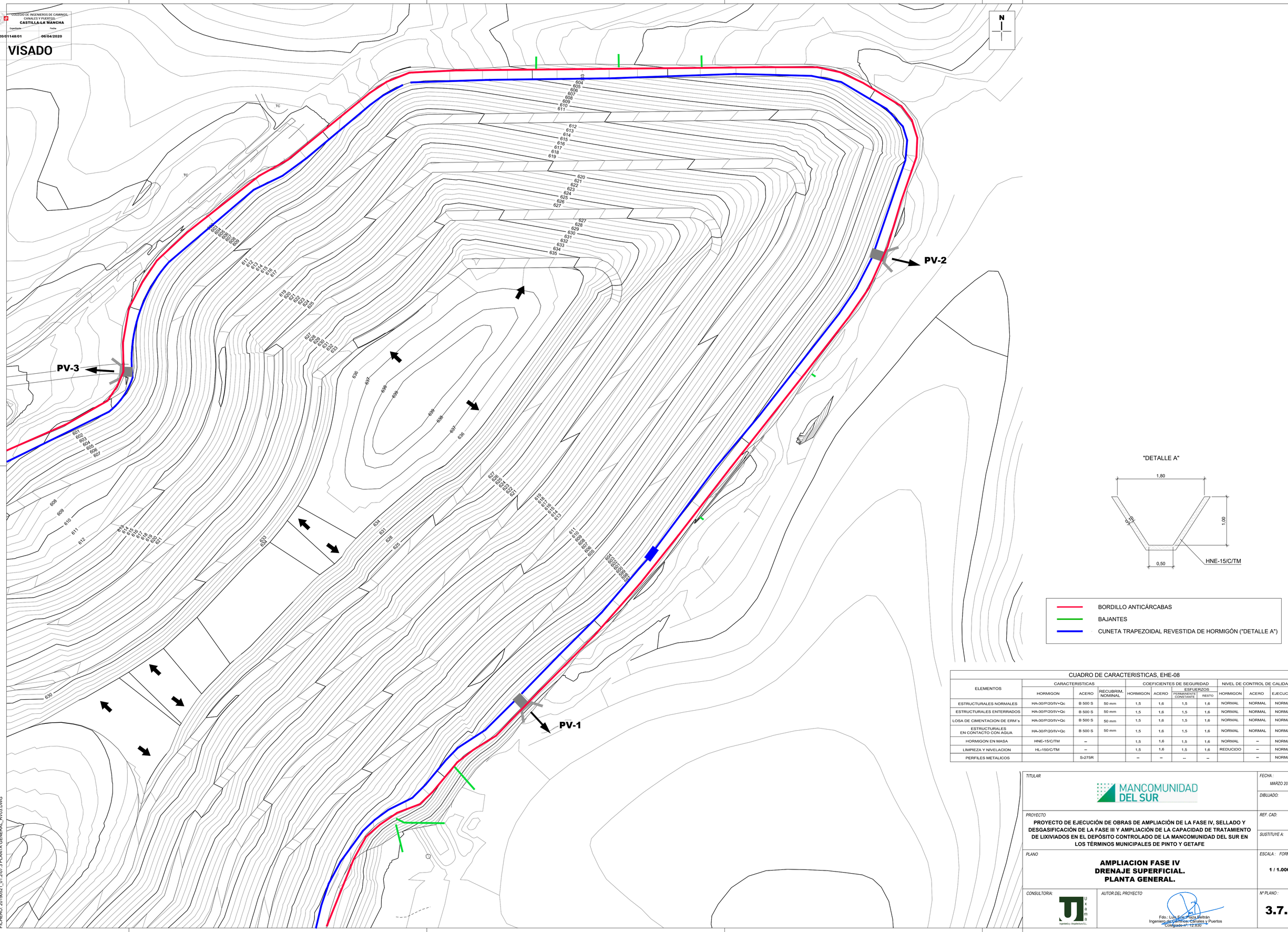
Nº PLANO :
3.6.2

FICHERO: 20190521_03.6.2 LIXIVIADOS SECCIONES TIPO_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



"DETALLE A"

BORDILLO ANTICÁRCABAS

BAJANTES

CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA DE HORMIGÓN ("DETALLE A")

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	–	–	–		–	NORMAL

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

AMPLIACION FASE IV
DRENAJE SUPERFICIAL.
PLANTA GENERAL.

ESCALA : *FORMATO A1*

1 / 1.000

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eduardo Ruiz Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO :

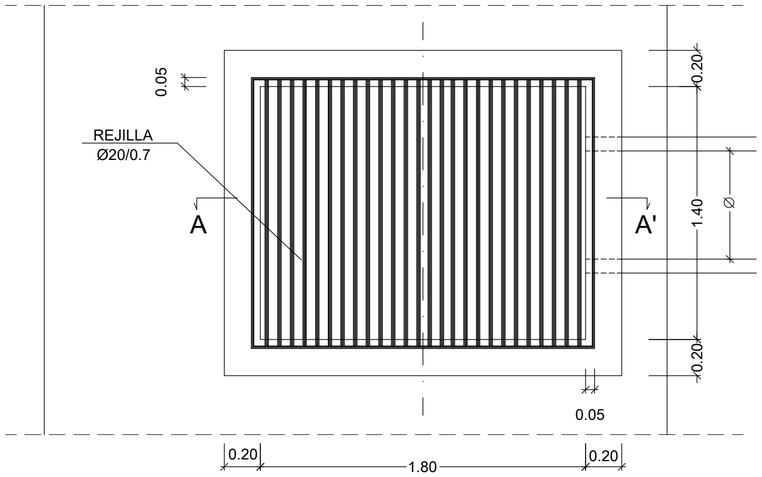
3.7.1

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

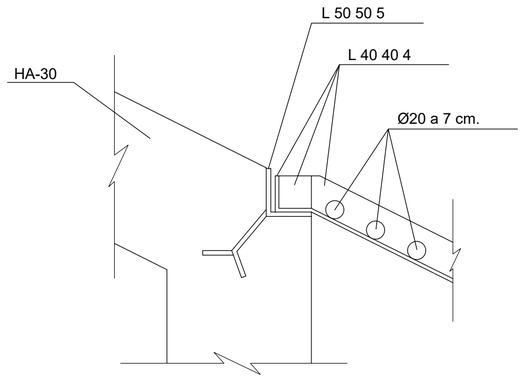
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ARQUETA PARA CUNETA CON COLECTOR

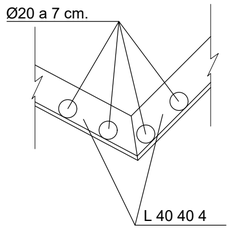
E=1:40 (COTAS EN m)



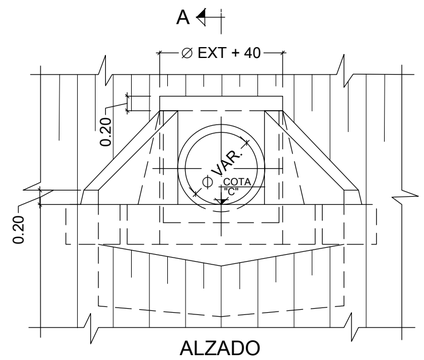
PLANTA



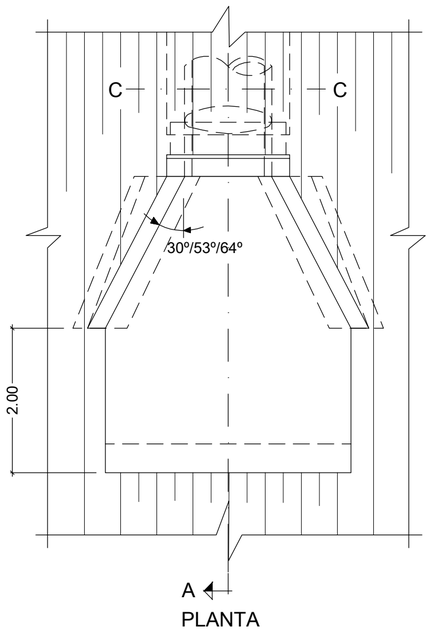
DETALLE "C"
S/E



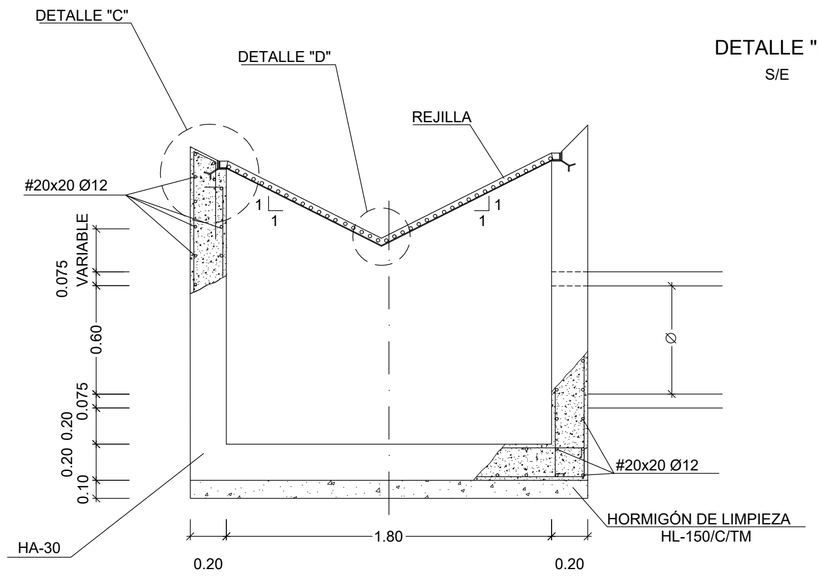
DETALLE "D"
S/E



ALZADO



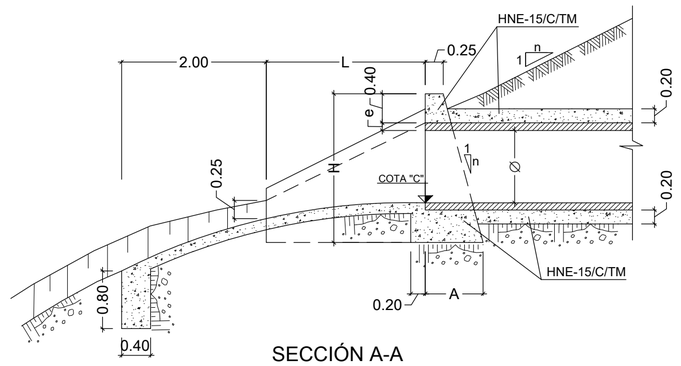
PLANTA



SECCIÓN A-A'
CON ARENERO

BOQUILLA TIPO-A
(CON ENTRADA O SALIDA SOBRE TERRENO)

ESCALA 1:100 COTAS EN m



SECCIÓN A-A

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	--	–	--		--	NORMAL

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **AMPLIACION FASE IV**
DRENAJE SUPERFICIAL
SECCIONES TIPO

ESCALA: 1 / 60 FORMATO A2

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº.: 12.830

Nº PLANO: **3.7.2**

hoja 1 de 2

FICHERO: 20190521_03.7.2 DRENAJE SUPERFICIAL. DETALLES_RV03.DWG

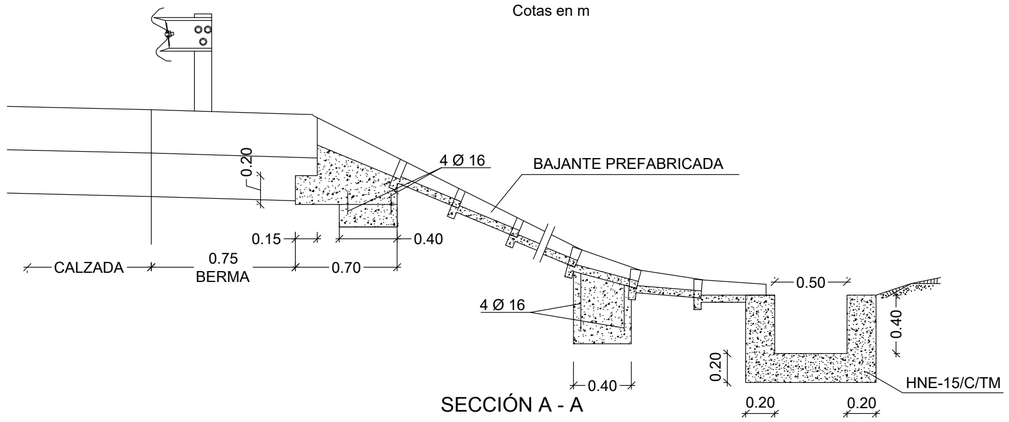
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

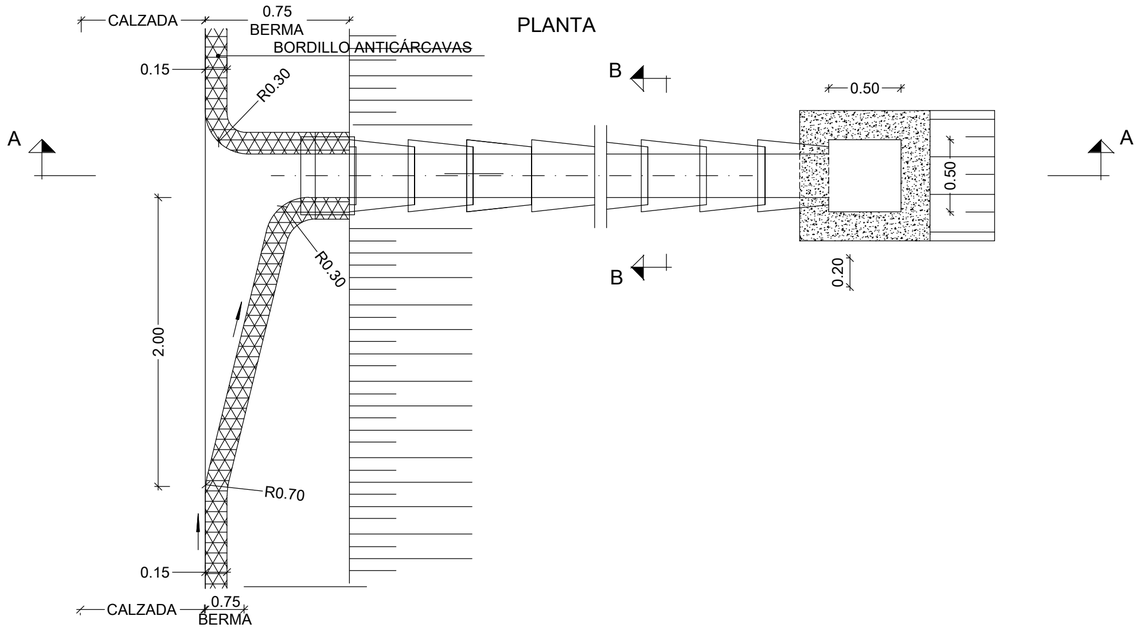
VISADO

DESAGÜE CON BAJANTE PREFABRICADA POR EL TALUD DEL TERRAPLÉN

ESCALA 1:50
Cotas en m



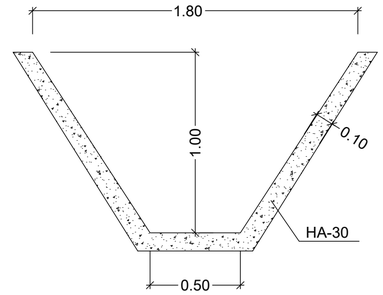
SECCIÓN A - A

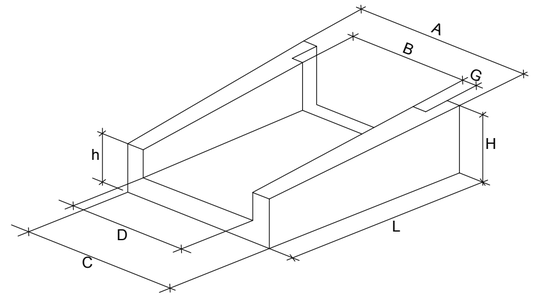


PLANTA

CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA DE HORMIGÓN

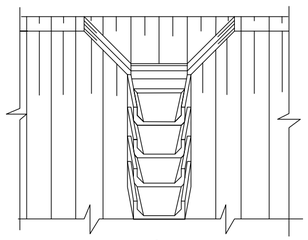
ESCALA 1:40





TIPO	L cm	A cm	B cm	C cm	D cm	G cm	H cm	h cm
MEDIANA	70	40	30	35	30	5	23	18

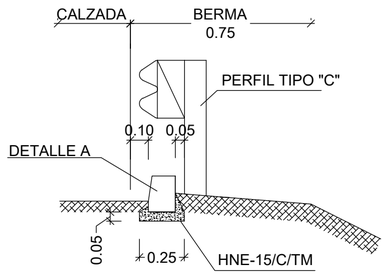
CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	–	–	–		--	NORMAL



SECCIÓN B-B

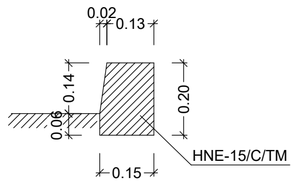
BORDILLO TIPO B-1 EN TERRAPLEN

ESCALA 1:40



DETALLE A

ESCALA 1:20



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
AMPLIACION FASE IV
DRENAJE SUPERFICIAL
SECCIONES TIPO

ESCALA: FORMATO A2
1 / 60

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO:
3.7.2
hoja 2 de 2

FICHERO: 20190521_03.7.2 DRENAJE SUPERFICIAL DETALLES_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

COMIENZO DEL TRAZADO ELÉCTRICO PARA FASE IV (PLANTA TRATAMIENTO LIXIVIADOS)

FINAL DEL TRAZADO ELÉCTRICO PARA FASE IV (BOMBAS)

N

- Cable de Al XZ1-K 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²
- Cable de Al XZ1-K 0,6/1 kV 4x95+TTx50 mm²
- Cable de Al XZ1-K 0,6/1 kV 4x185 mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 160 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x80 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **AMPLIACION FASE IV**
LOCALIZACIÓN TRAZADOS ELÉCTRICOS.

ESCALA: 1 / 2.000 FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eoc. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **3.8.1**

FICHERO: 20190521 03.8.1-03.8.4 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE IV_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	08/04/2020

VISADO

TC

TC

TC

CONEXIÓN CON PLANTA DE LIXIVIADOS

BOMBAS DE LA FASE IV

ARMARIO DE PROTECCIONES DE BOMBAS

N

- Cable de Al XZ1-K 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²
- Cable de Al XZ1-K 0,6/1 kV 4x95+TTx50 mm²
- Cable de Al XZ1-K 0,6/1 kV 4x185 mm²
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 160 mm
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 200 mm
- Arqueta registrable de 80x80 cm
- Canalización protegida con hormigón

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* *MARZO 2020*
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* *SUSTITUYE A:*
PLANO **AMPLIACIÓN FASE IV** **TRAZADO ELÉCTRICO**	*ESCALA : FORMATO A1* **1 / 1.000**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº.: 12.830	*Nº PLANO :* **3.8.2**

FICHERO: 20190521_03.8.1-03.8.4 TRAZADO ELÉCTRICO_FASE IV_RV03.DWG

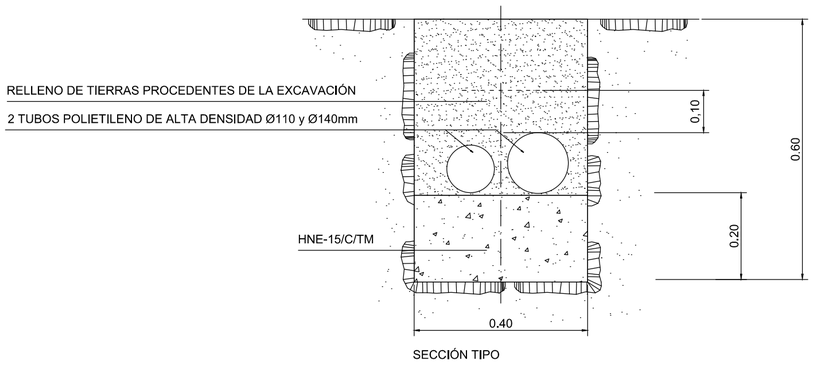
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

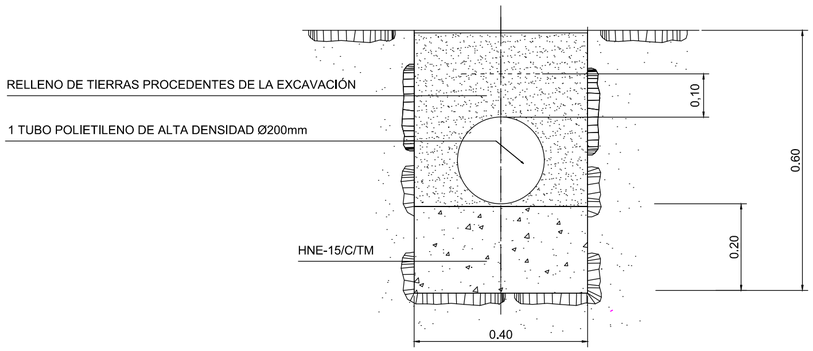
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



SECCIÓN TIPO

CANALIZACIÓN EN TIERRA PARA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

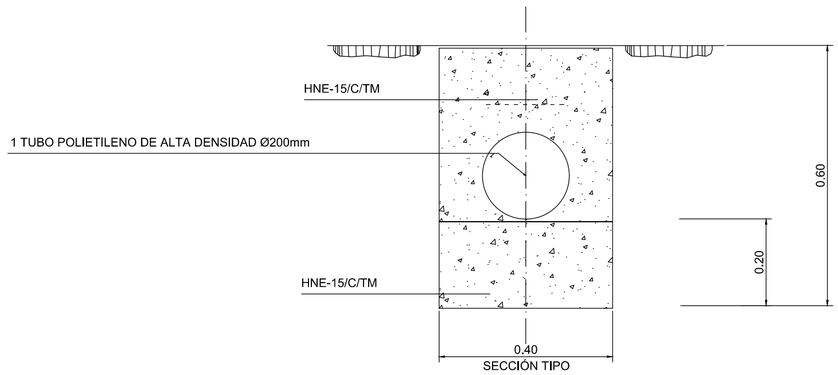
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



SECCIÓN TIPO

CANALIZACIÓN EN CALZADA PARA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

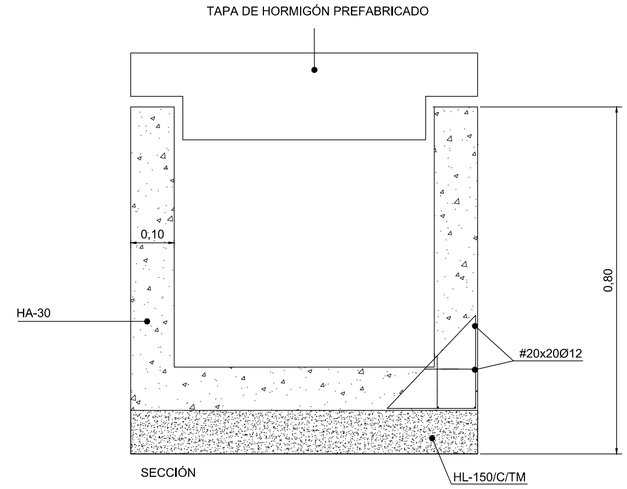
ESCALA 1:10 COTAS EN METROS



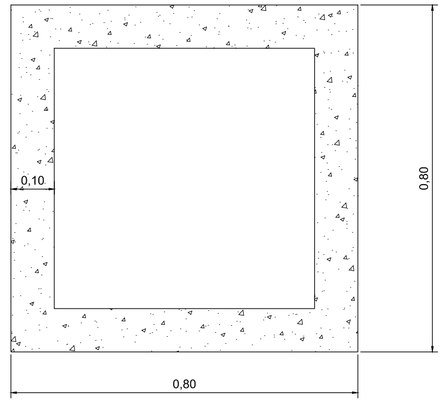
SECCIÓN TIPO

ARQUETA PARA CANALIZACIÓN

ESCALA 1:20 COTAS EN METROS



SECCIÓN



PLANTA

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	–	–		–	NORMAL

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

AMPLIACION FASE IV
DETALLES ELÉCTRICOS
ZANJAS Y ARQUETAS

ESCALA : FORMATO A2

S/E

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.630

Nº PLANO :

3.8.3

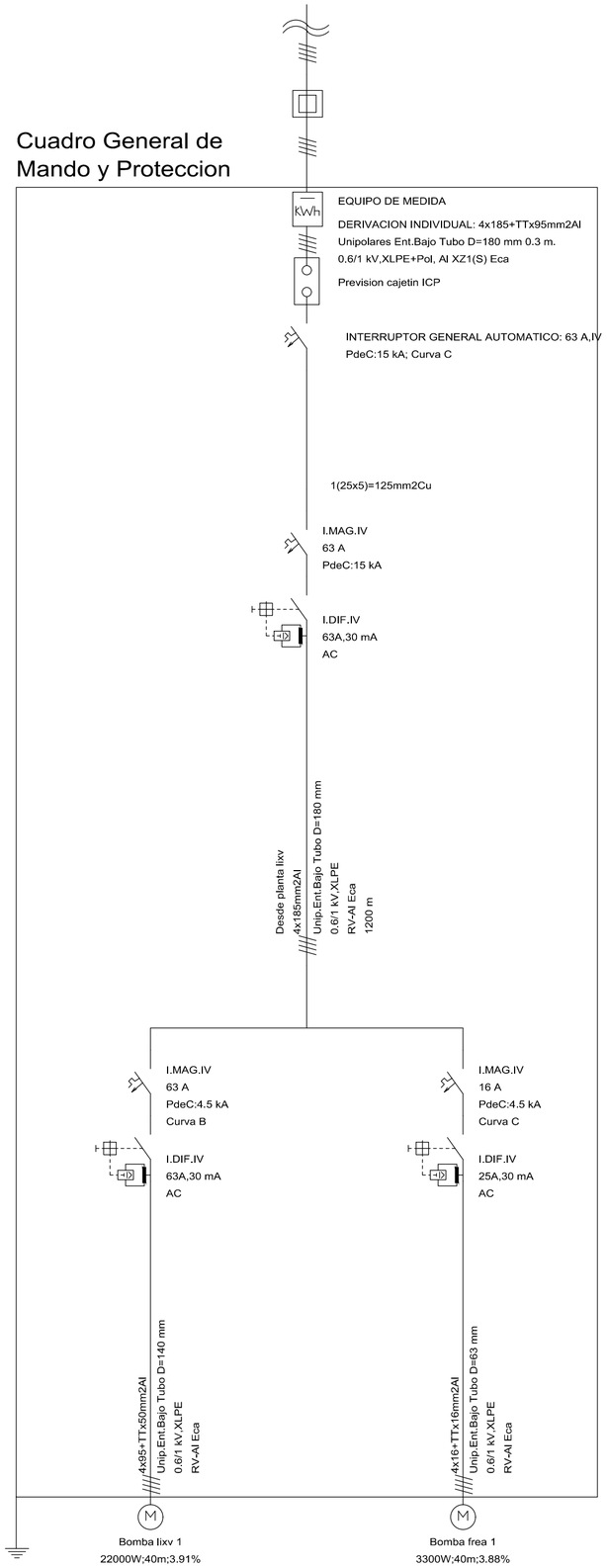
FICHERO: 20190521_03.8.1-03.8.4 TRAZADO ELÉCTRICO. FASE IV_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

Cuadro General de Mando y Proteccion



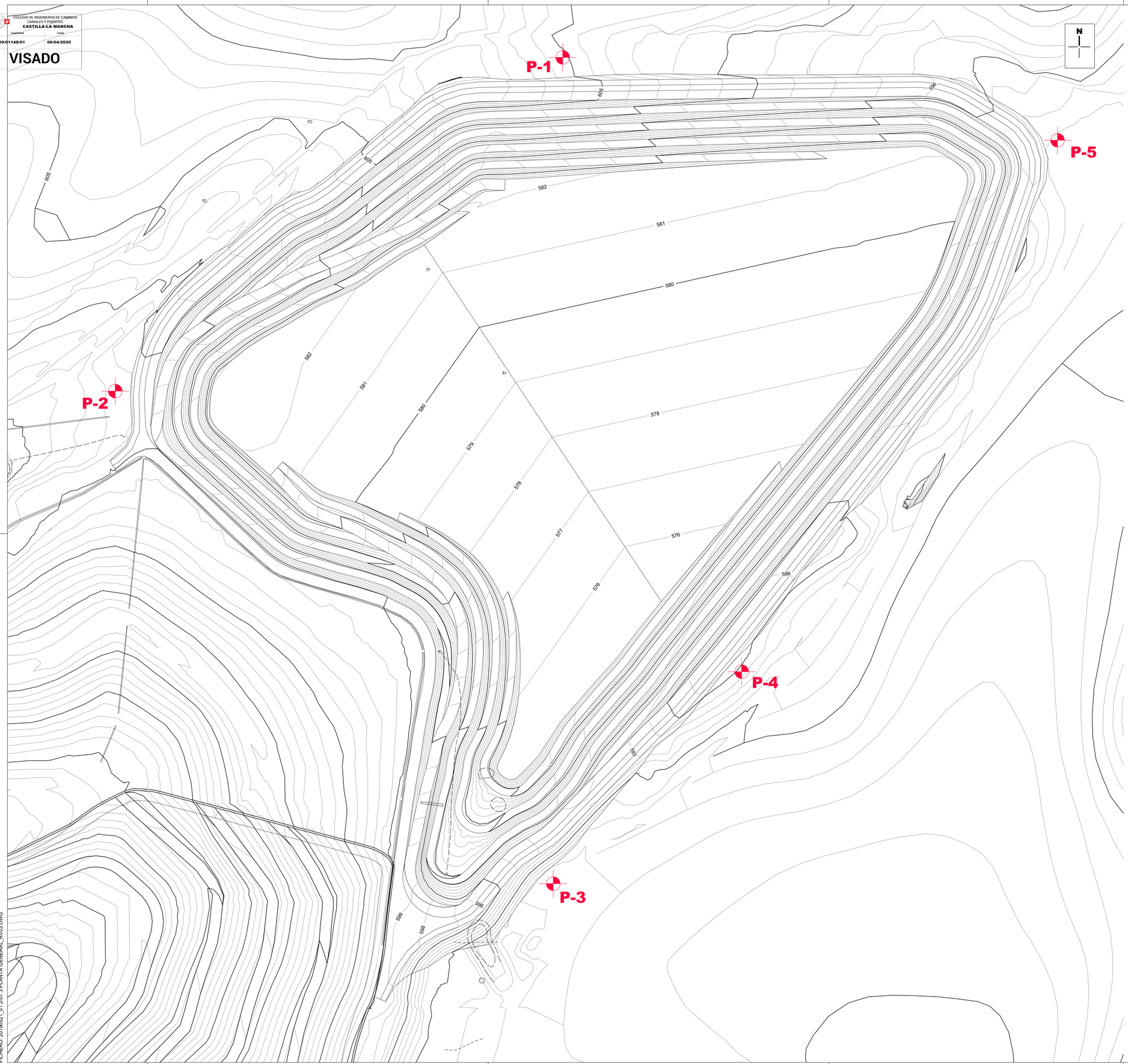
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **AMPLIACION FASE IV UNIFILARES LÍNEA ELÉCTRICA DE DESGASIFICACIÓN**	ESCALA: FORMATO A2 — **S/E**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.630
	Nº PLANO: **3.8.4**

FICHERO: 20190521_03.8.1-03.8.4 TRAZADO ELÉCTRICO. FASE IV_RV03.DWG

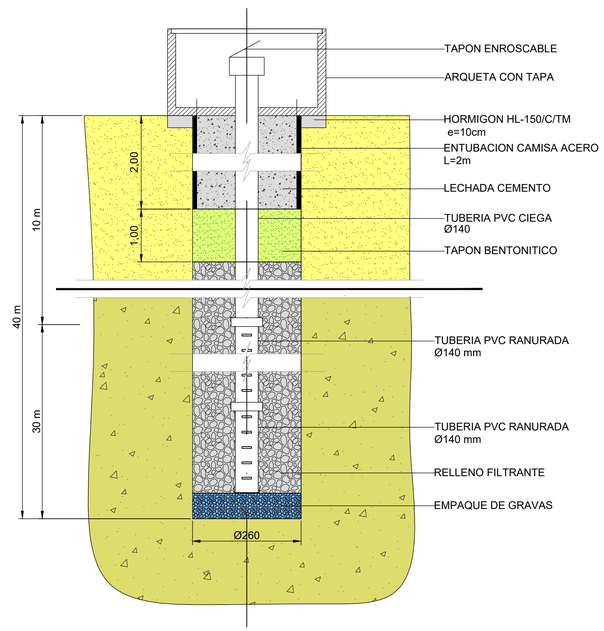
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



DETALLE PIEZOMETRO



COORDENADAS PIEZOMETROS
SISTEMA DE REFERENCIA ETSR 89

P-1:	X:	447.113
	Y:	4.458.057
P-2:	X:	446.869
	Y:	4.457.876
P-3:	X:	447.107
	Y:	4.457.608
P-4:	X:	447.209
	Y:	4.457.723
P-5:	X:	447.380
	Y:	4.458.012

LEYENDA

PIEZOMETRO

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
AMPLIACION FASE IV
PIEZOMETROS
PLANTA GENERAL Y DETALLES

ESCALA : FORMATO A1
1 / 1.000

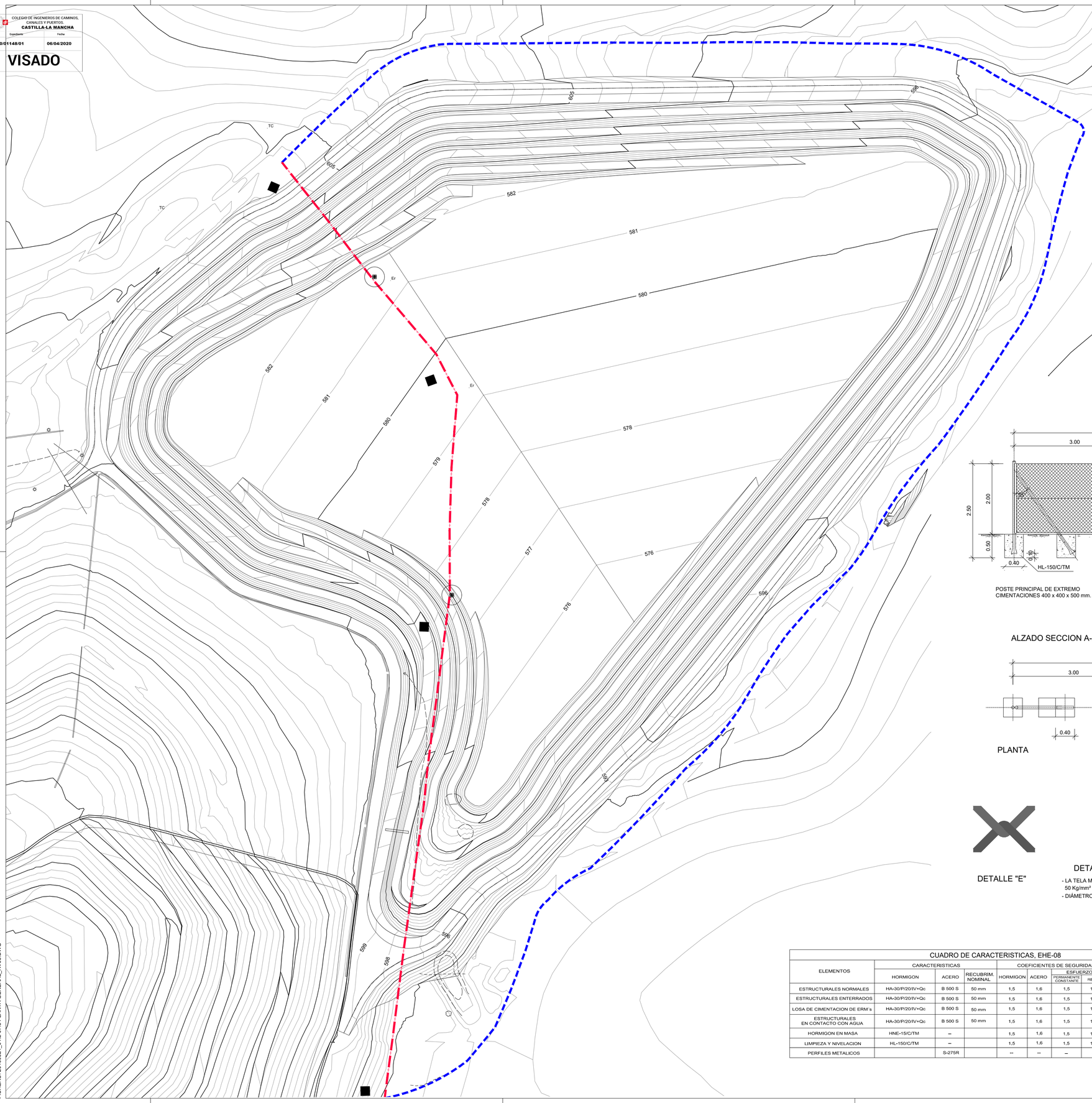
CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

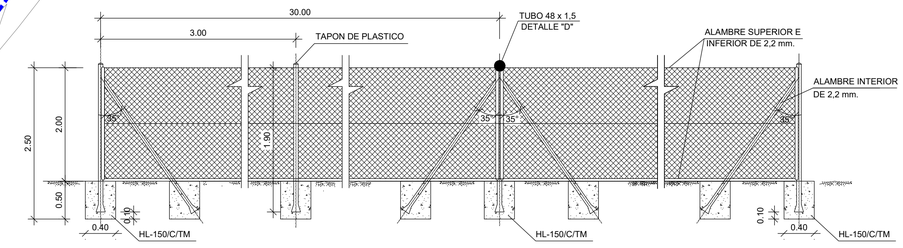
Nº PLANO :
3.9

FICHERO: 20190521_01-2-07 3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



DETALLE DE VALLA DE CERRAMIENTO DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA DE 2m DE ALTURA



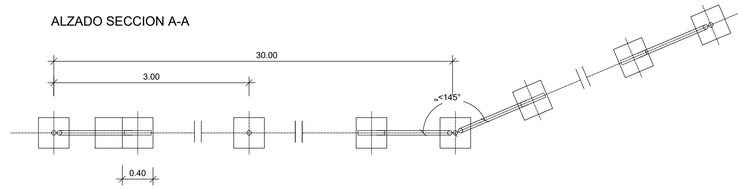
POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

POSTE INTERMEDIO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
(CADA 3 m)

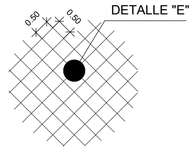
POSTE DE REFUERZO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
SE COLOCA TAMBIEN EN CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL O EN CAMBIOS DE ALINEACION HORIZONTAL CON ANGULO >145

POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

ALZADO SECCION A-A



PLANTA



DETALLE "E"

DETALLE DE TELA METÁLICA

- LA TELA METÁLICA ESTARÁ FABRICADA CON ALAMBRE DE 50 Kg/mm² DE RESISTENCIA. GALVANIZADA NORMAL CON 275gr/m²
- DIÁMETRO DEL ALAMBRE=2,7mm

CIMENTACIÓN DE TORRE ELÉCTRICA A DEMOLER

HITO DE TÉRMINO MUNICIPAL A DESMONTAR Y REPONER

DESMONTAJE DE CERRAMIENTO EXISTENTE

NUEVO CERRAMIENTO (VALLA DE SIMPLE TORSIÓN)

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	--	--		--	NORMAL

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
AMPLIACION FASE IV
CERRAMIENTO
PLANTA GENERAL Y DETALLES

ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1

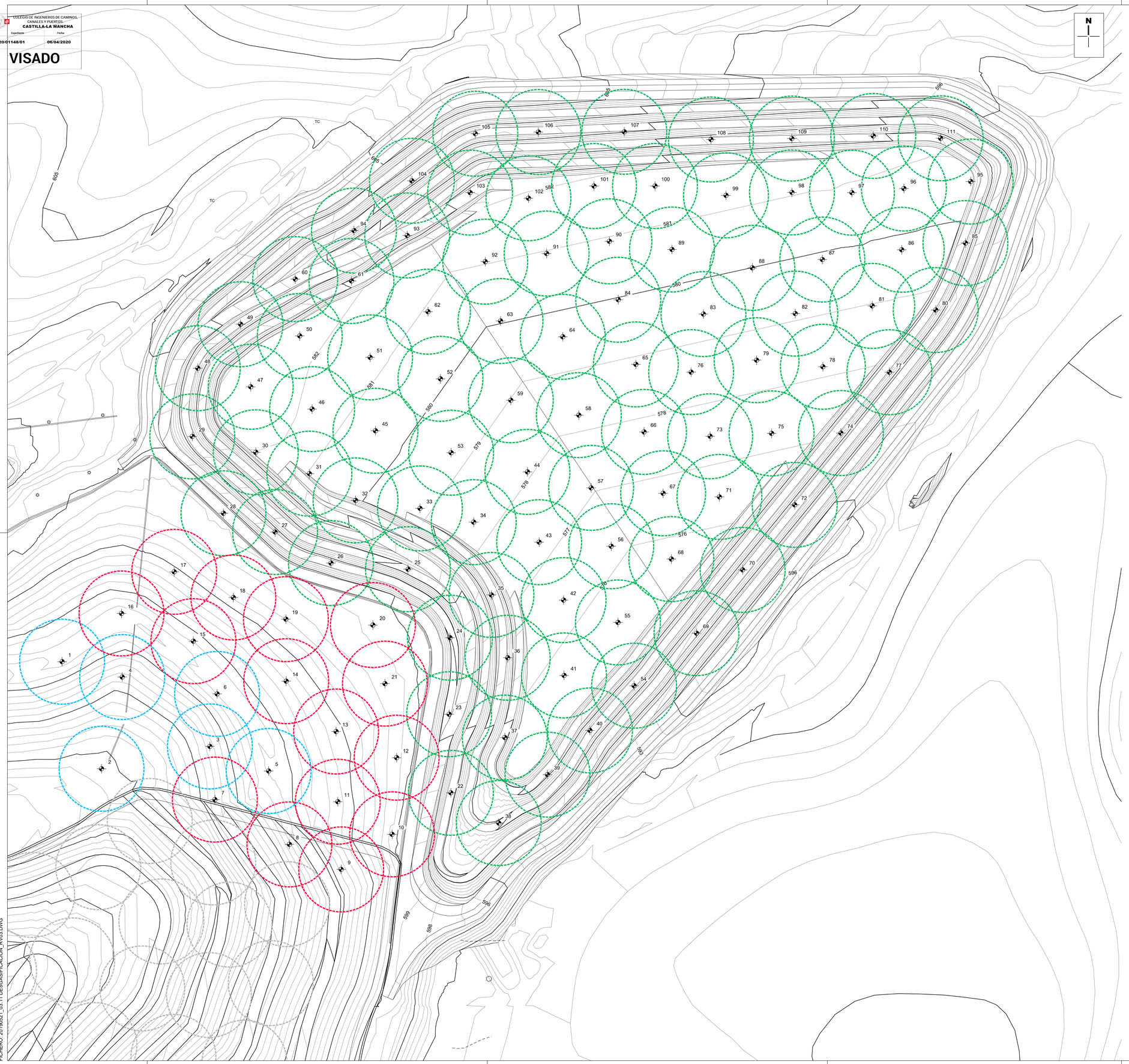
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Ruiz Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

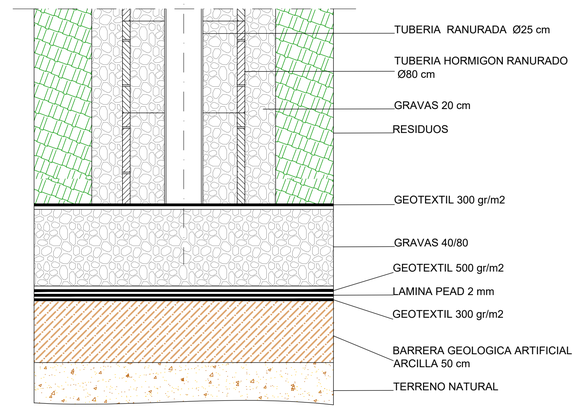
Nº PLANO: **3.10**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

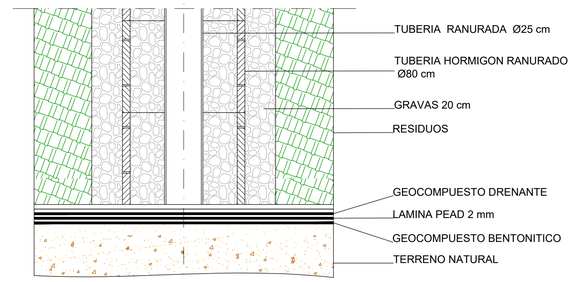
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



DETALLE POZO DE CAPTACION EN FONDO DE VASO



DETALLE POZO DE CAPTACION EN FONDO DE VASO



NUEVOS POZOS EN APERTURA FASE IV A RECRECER DURANTE EXPLOTACIÓN (90 POZOS)

PERFORACIÓN DE NUEVO POZO EN EXPLOTACIÓN ACTUAL Y RECRECIDO DURANTE EXPLOTACION DE FASE IV. (15 POZOS)

POZOS EXISTENTES A RECRECER DURANTE EXPLOTACIÓN DE FASE IV (6 POZOS)

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **POZOS PARA DESGASIFICACIÓN DURANTE EXPLOTACIÓN MODELO APERTURA VASO**	ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **3.11.1**

FICHERO: 20190521_03.11 DESGASIFICACION_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expedición: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

N

NUEVOS POZOS EN APERTURA FASE IV A RECRECER DURANTE EXPLOTACIÓN (90 POZOS)

PERFORACIÓN DE NUEVO POZO EN EXPLOTACIÓN ACTUAL Y RECRECIDO DURANTE EXPLOTACION DE FASE IV. (15 POZOS)

POZOS EXISTENTES A RECRECER DURANTE EXPLOTACIÓN DE FASE IV (6 POZOS)

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

POZOS PARA DESGASIFICACIÓN DURANTE EXPLOTACIÓN MODELO SELLADO VASO

ESCALA : 1 / 1.000 *FORMATO A1*

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eduardo Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

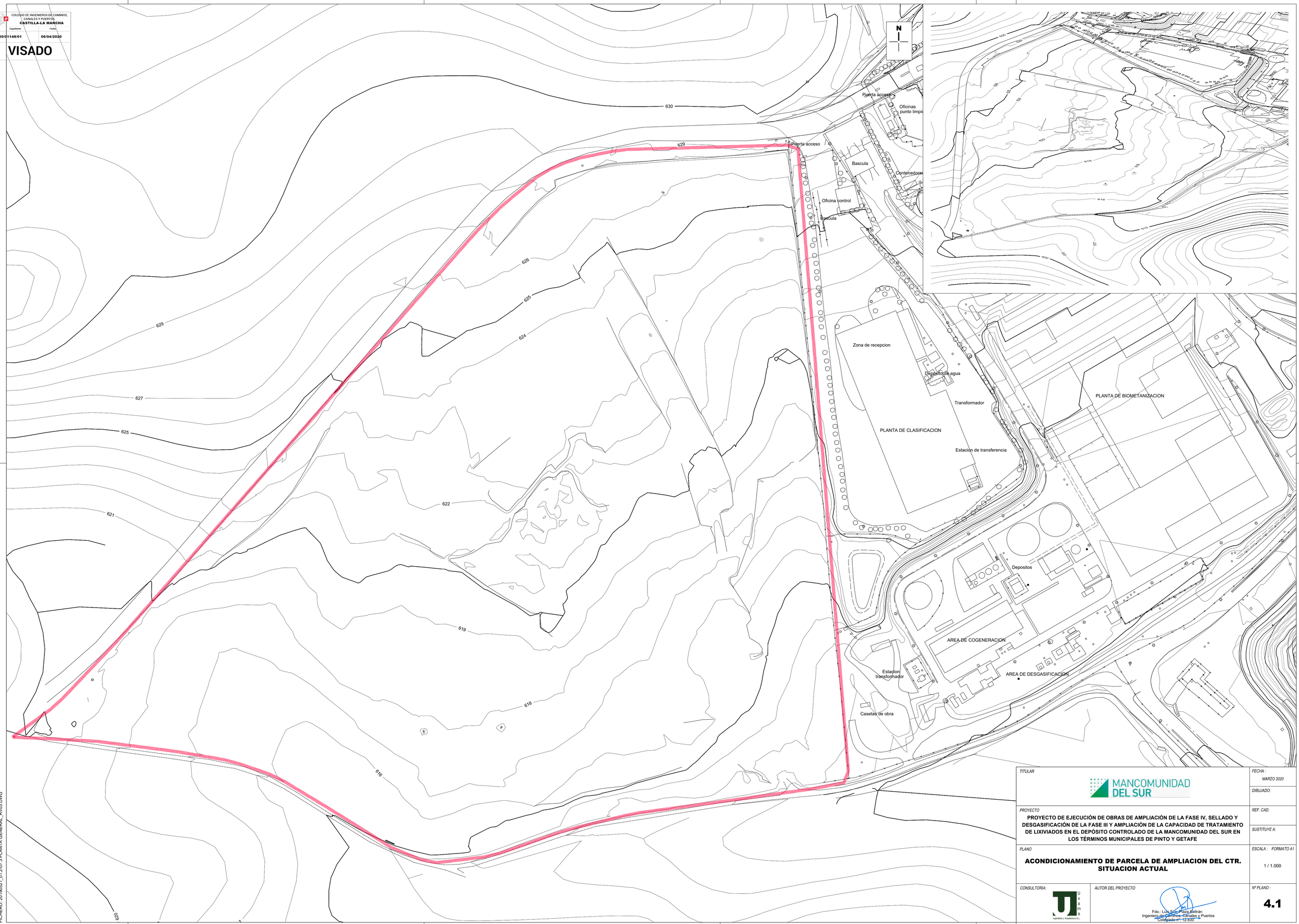
Nº PLANO : **3.11.2**

FICHERO: 20190521_03.11 DESGASIFICACION_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. SITUACION ACTUAL

ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1

CONSULTORIA: UTE Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

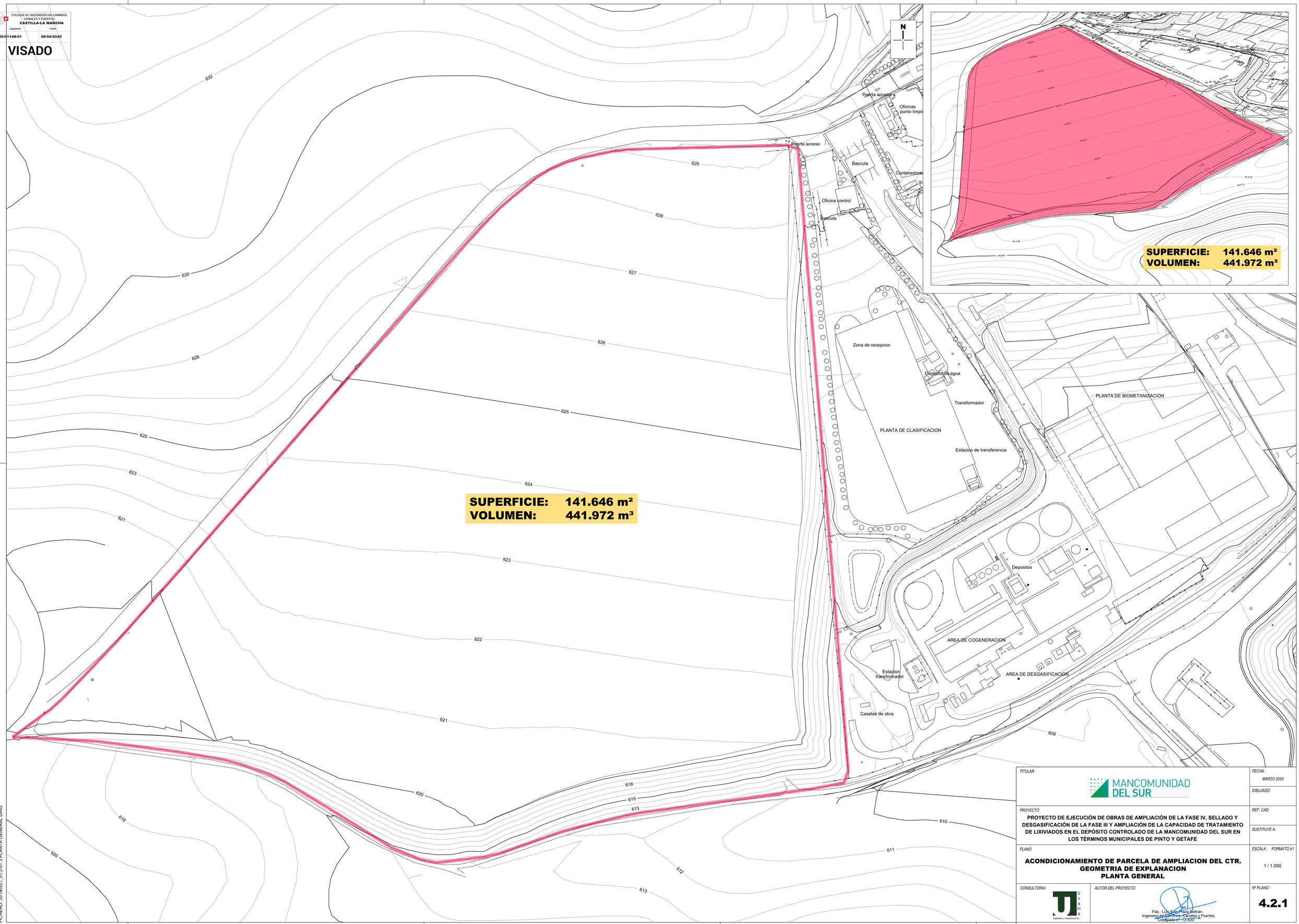
Nº PLANO: **4.1**

FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE EXPLANACION PLANTA GENERAL**	ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: UXBIM Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Ros Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **4.2.1**

FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS ETSR 89

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
411	445.366,685	4.456.662,907	621,432
412	445.349,096	4.456.647,089	620,971
413	445.319,810	4.456.640,595	620,806
414	445.290,312	4.456.635,182	620,659
415	445.260,793	4.456.629,851	620,510
416	445.231,669	4.456.622,806	620,360
417	445.203,428	4.456.612,739	620,212
418	445.176,000	4.456.600,617	620,058
419	445.147,079	4.456.594,005	619,918
420	445.117,829	4.456.599,031	619,800
421	445.091,524	4.456.613,403	619,844
422	445.065,282	4.456.627,939	619,892
423	445.038,250	4.456.640,833	619,942
424	445.009,244	4.456.648,265	619,990
425	444.979,456	4.456.651,801	620,037
426	444.949,519	4.456.653,631	620,086
427	444.919,544	4.456.654,600	620,134
428	444.875,943	4.456.651,611	620,056
429	444.895,923	4.456.650,728	619,545
430	444.915,897	4.456.649,693	618,866
431	444.935,822	4.456.648,104	618,373
432	444.955,659	4.456.645,556	617,825
433	444.975,495	4.456.642,994	617,328
434	444.995,225	4.456.639,731	616,943
435	445.014,808	4.456.635,746	616,495
436	445.033,789	4.456.629,461	616,176
437	445.051,561	4.456.620,387	615,866
438	445.068,690	4.456.610,063	615,589
439	445.085,694	4.456.599,534	615,227
440	445.102,652	4.456.588,931	614,860
441	445.120,212	4.456.579,500	614,250
442	445.139,189	4.456.573,496	613,481
443	445.159,023	4.456.575,331	613,543
444	445.178,712	4.456.578,663	613,354
445	445.197,641	4.456.585,093	612,918
446	445.216,516	4.456.591,706	612,404
447	445.235,801	4.456.596,975	612,066
448	445.255,221	4.456.601,757	611,932
449	445.274,883	4.456.605,338	612,144
450	445.294,701	4.456.608,029	611,883
451	445.314,519	4.456.610,721	611,604
452	445.334,331	4.456.613,458	611,228
453	445.354,134	4.456.616,255	610,819
454	445.373,938	4.456.619,051	610,874
455	445.393,586	4.456.622,775	611,225
456	445.397,291	4.456.640,752	611,913
457	445.395,679	4.456.660,687	612,272
458	445.394,067	4.456.680,622	612,193
459	445.392,456	4.456.700,557	612,539
460	445.390,844	4.456.720,492	613,853
461	445.389,233	4.456.740,426	615,132
462	445.387,621	4.456.760,361	616,549
463	445.386,009	4.456.780,296	618,024
464	445.384,398	4.456.800,231	619,725
465	445.382,786	4.456.820,166	620,532

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
466	445.381,174	4.456.840,101	621,003
467	445.379,563	4.456.860,036	620,999
468	445.377,951	4.456.879,971	621,012
469	445.376,339	4.456.899,906	621,389
470	445.374,728	4.456.919,841	622,179
471	445.373,116	4.456.939,776	623,353
472	445.371,504	4.456.959,711	624,397
473	445.369,893	4.456.979,646	625,433
474	445.368,281	4.456.999,581	626,510
475	445.366,361	4.457.019,277	627,816
476	445.346,758	4.457.021,238	629,047
477	445.326,765	4.457.020,696	629,322
478	445.306,772	4.457.020,154	629,182
479	445.286,780	4.457.019,613	629,182
480	445.266,787	4.457.019,071	629,132
481	445.246,936	4.457.016,980	628,909
482	445.227,439	4.457.012,590	628,502
483	445.209,037	4.457.004,907	628,119
484	445.193,015	4.456.993,015	627,669
485	445.177,959	4.456.979,868	627,364
486	445.164,027	4.456.965,523	626,768
487	445.150,773	4.456.950,545	626,346
488	445.137,593	4.456.935,502	625,928
489	445.124,413	4.456.920,460	625,705
490	445.111,233	4.456.905,417	625,261
491	445.098,052	4.456.890,374	625,142
492	445.084,872	4.456.875,332	624,901
493	445.071,692	4.456.860,289	624,628
494	445.058,511	4.456.845,247	624,461
495	445.045,331	4.456.830,204	624,323
496	445.032,151	4.456.815,162	623,963
497	445.018,970	4.456.800,119	623,387
498	445.005,790	4.456.785,077	622,429
499	444.992,610	4.456.770,034	621,519
500	444.979,429	4.456.754,991	620,541
501	444.966,249	4.456.739,949	619,817
502	444.953,069	4.456.724,906	619,617
503	444.939,750	4.456.709,989	619,353
504	444.925,961	4.456.695,502	619,364
505	444.912,173	4.456.681,015	619,635
506	444.897,537	4.456.667,435	619,903
507	444.885,604	4.456.658,526	619,961
508	445.359,844	4.457.021,155	628,880
509	445.361,029	4.456.991,811	628,397
510	445.360,666	4.456.961,814	627,766
511	445.360,082	4.456.931,823	627,134
512	445.360,211	4.456.901,833	626,498
513	445.362,867	4.456.871,969	625,869
514	445.367,157	4.456.842,278	625,237
515	445.369,289	4.456.812,388	624,602
516	445.368,220	4.456.782,455	623,968
517	445.365,459	4.456.752,601	623,340
518	445.363,994	4.456.722,641	622,709
519	445.363,204	4.456.692,685	622,079

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE EXPLANADA. REPLANTEO

ESCALA : 1 / 1.000 *FORMATO A1*

CONSULTORIA:

UTE Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

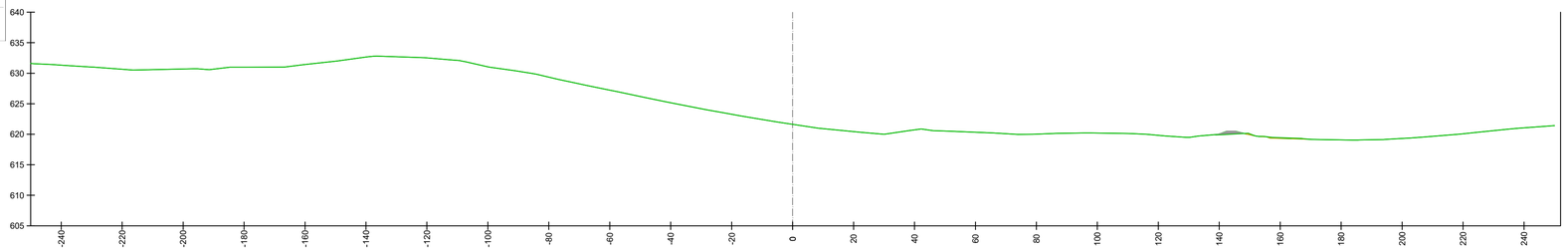
Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO : **4.2.2**

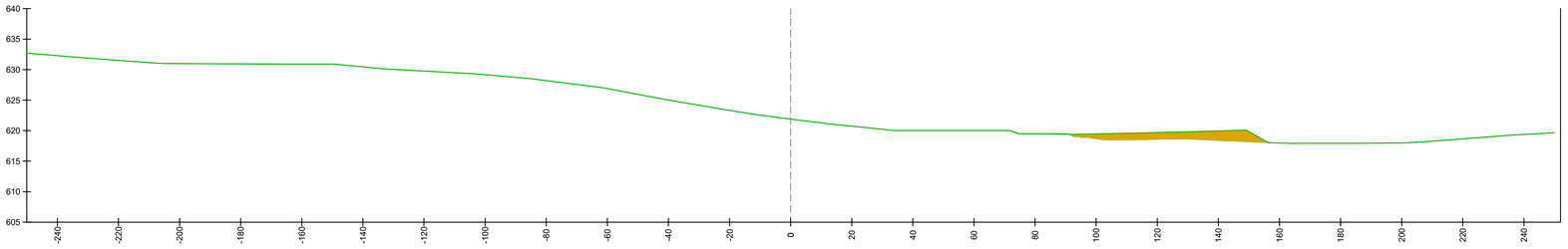
FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

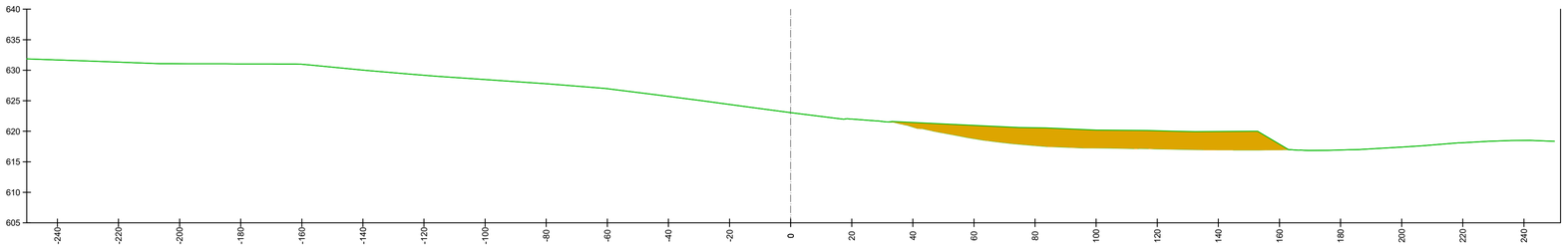
P.K.: 0+000,00



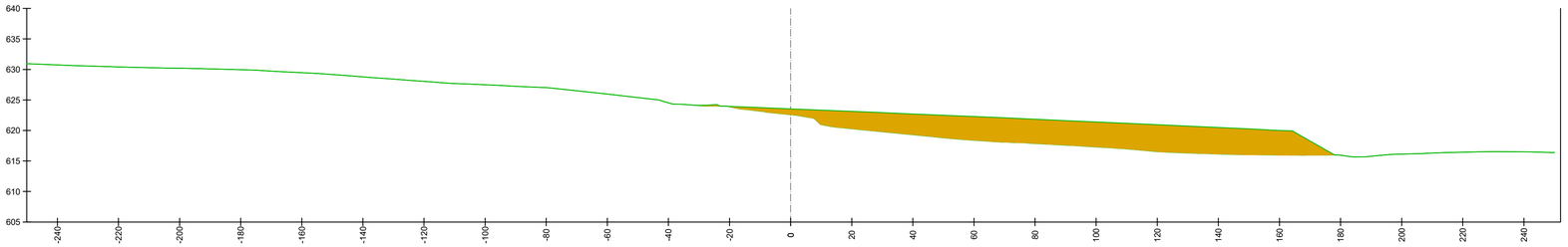
P.K.: 0+050,00



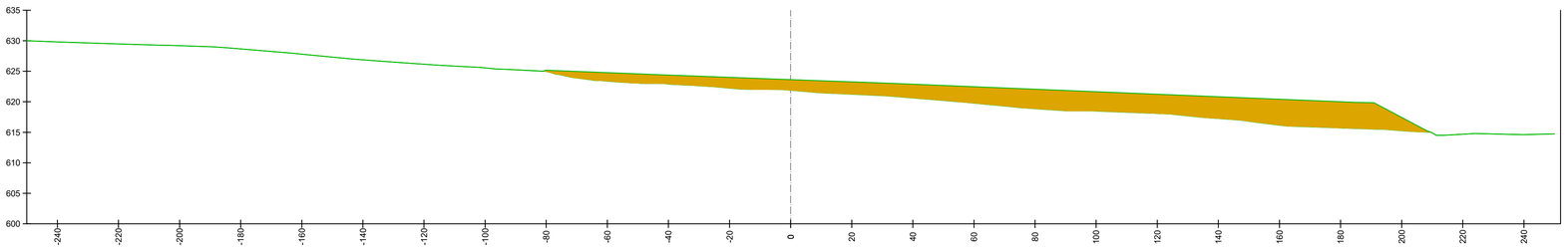
P.K.: 0+100,00



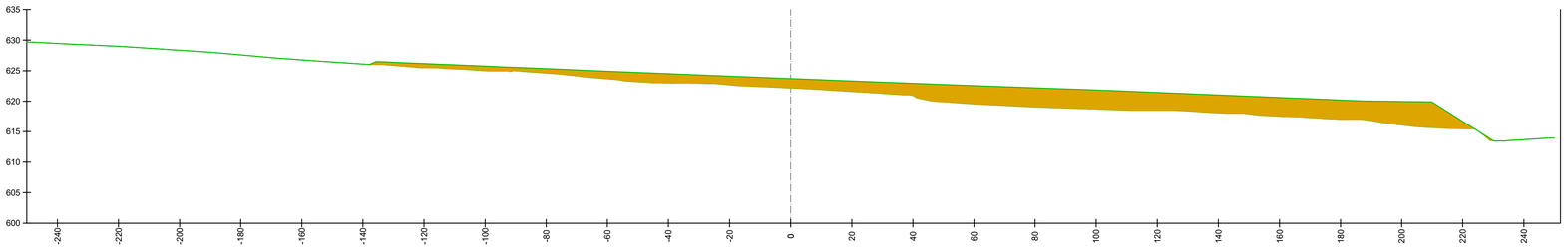
P.K.: 0+150,00

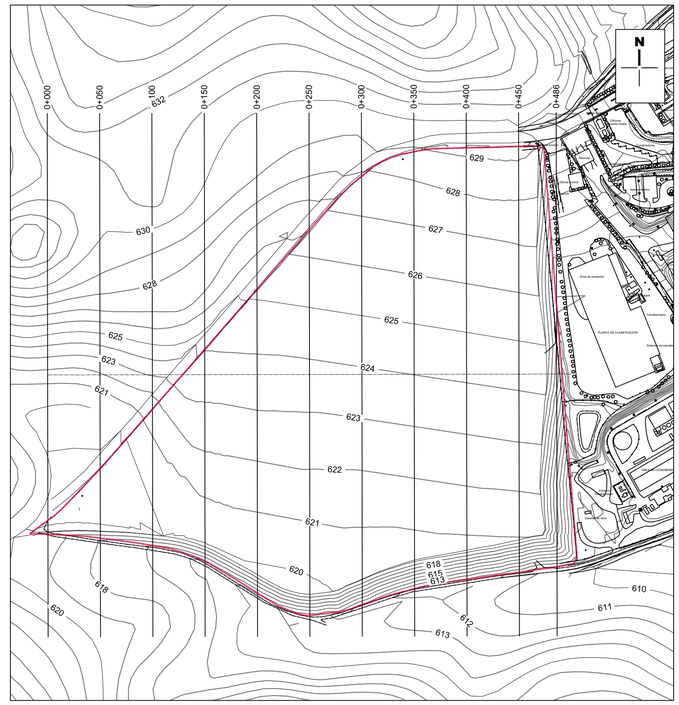


P.K.: 0+200,00



P.K.: 0+250,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO PERFILADO
VOLUMEN EXPLANADA

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE EXPLANADA. PERFILES TRANSVERSALES**	ESCALA: FORMATO A1 — V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
CONSULTORIA: UXBRIDGE Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eloy Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº.: 12.830
	Nº PLANO: **4.3** hoja 1 de 2

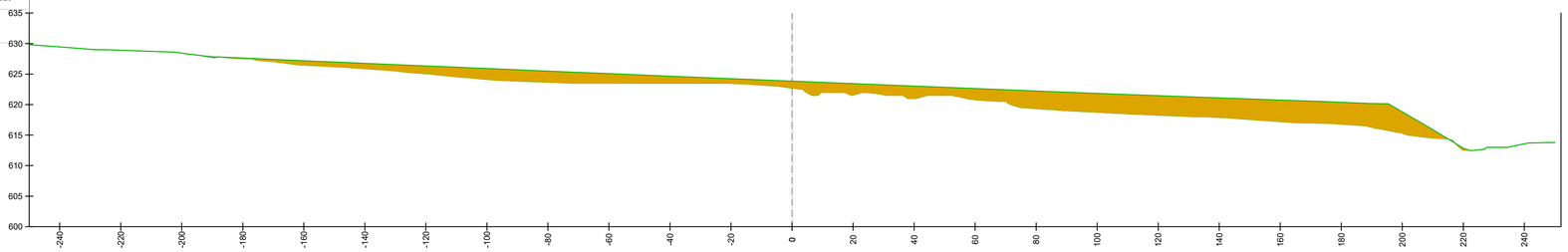
FICHERO: 20190521_01-2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

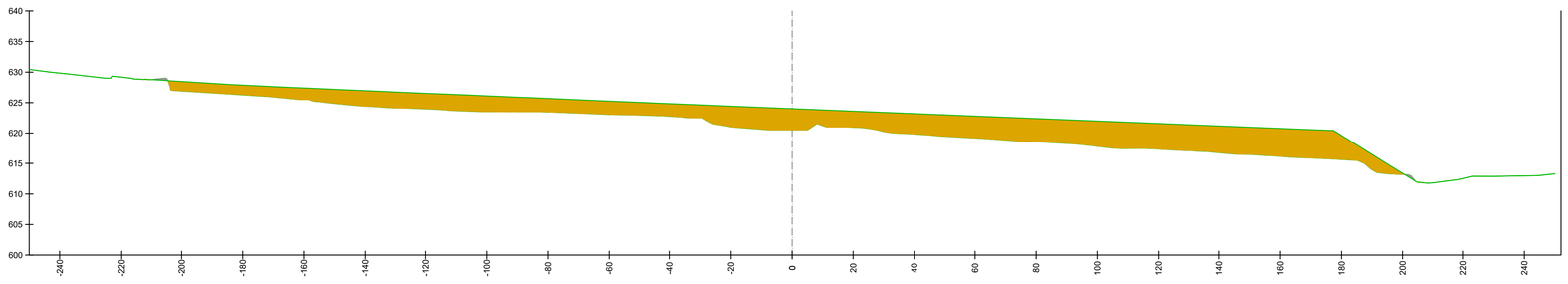
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

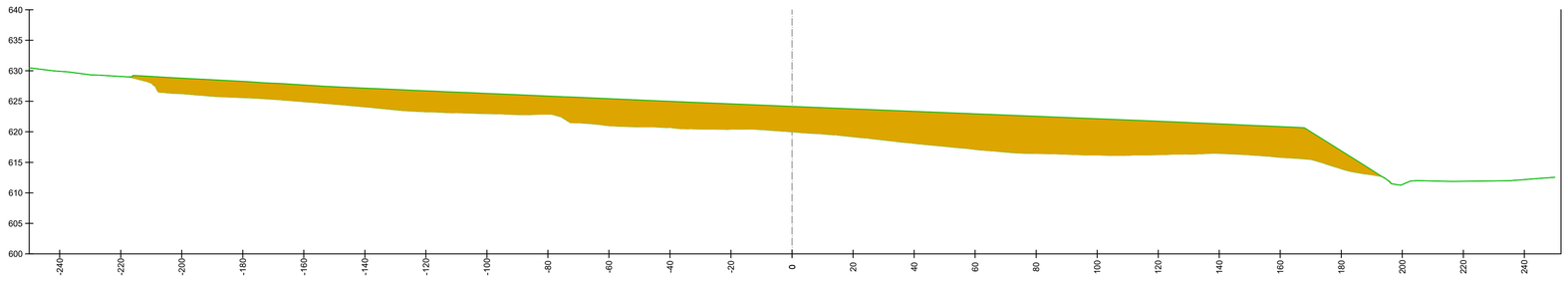
P.K.: 0+300,00



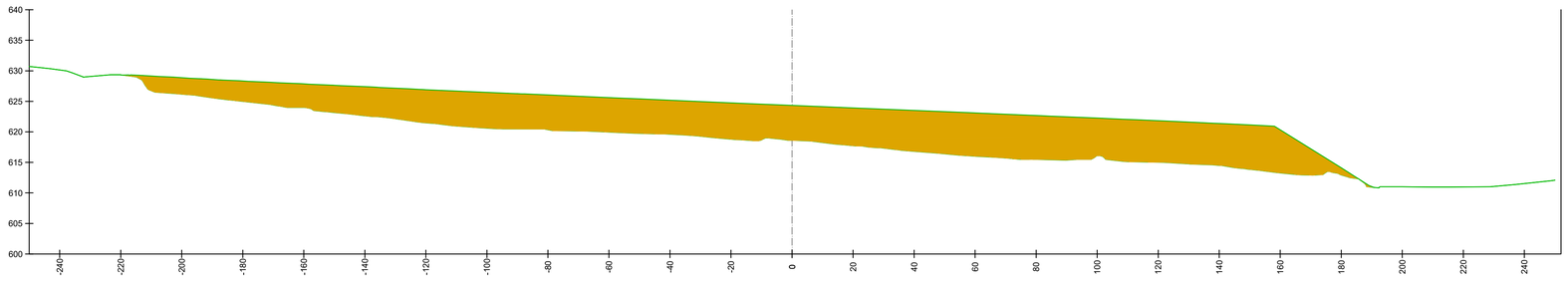
P.K.: 0+350,00



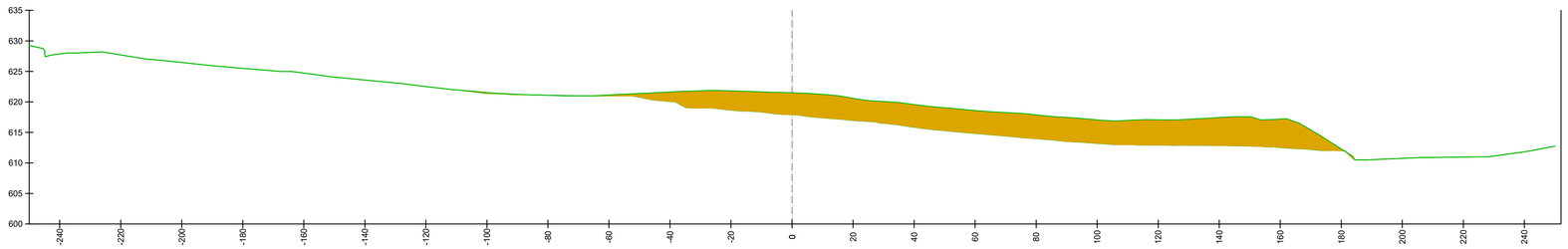
P.K.: 0+400,00

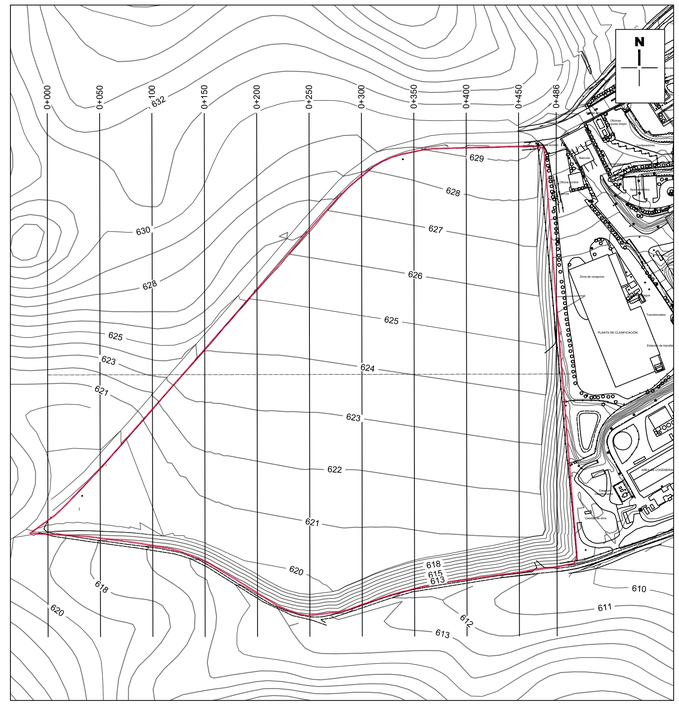


P.K.: 0+450,00



P.K.: 0+486,01





TERRENO ACTUAL
TERRENO PERFILADO
VOLUMEN EXPLANADA

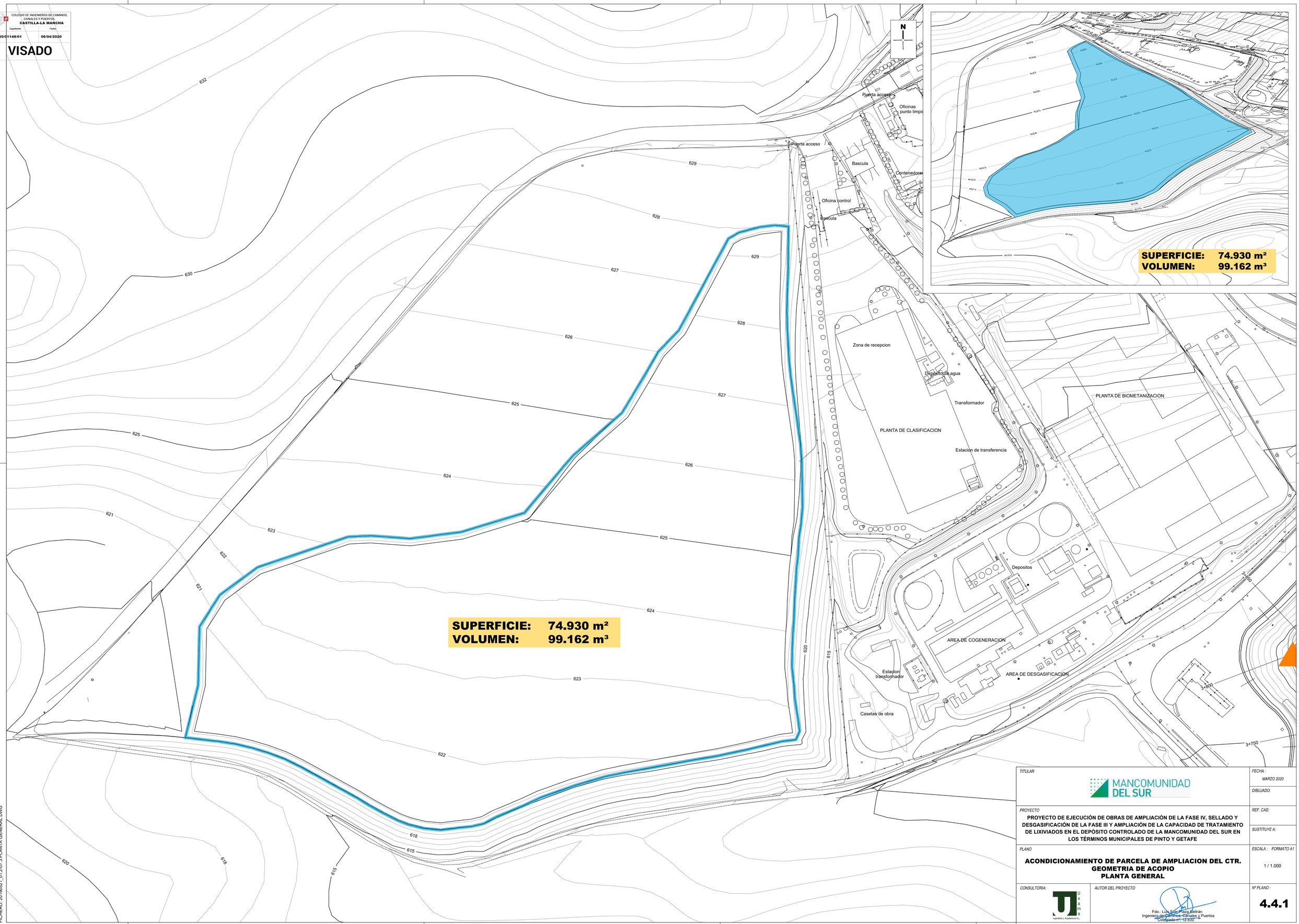
TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:* *SUSTITUYE A:*
PLANO **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE EXPLANADA. PERFILES TRANSVERSALES**	*ESCALA :* *FORMATO A1* V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO : **4.3** **hoja 2 de 3**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



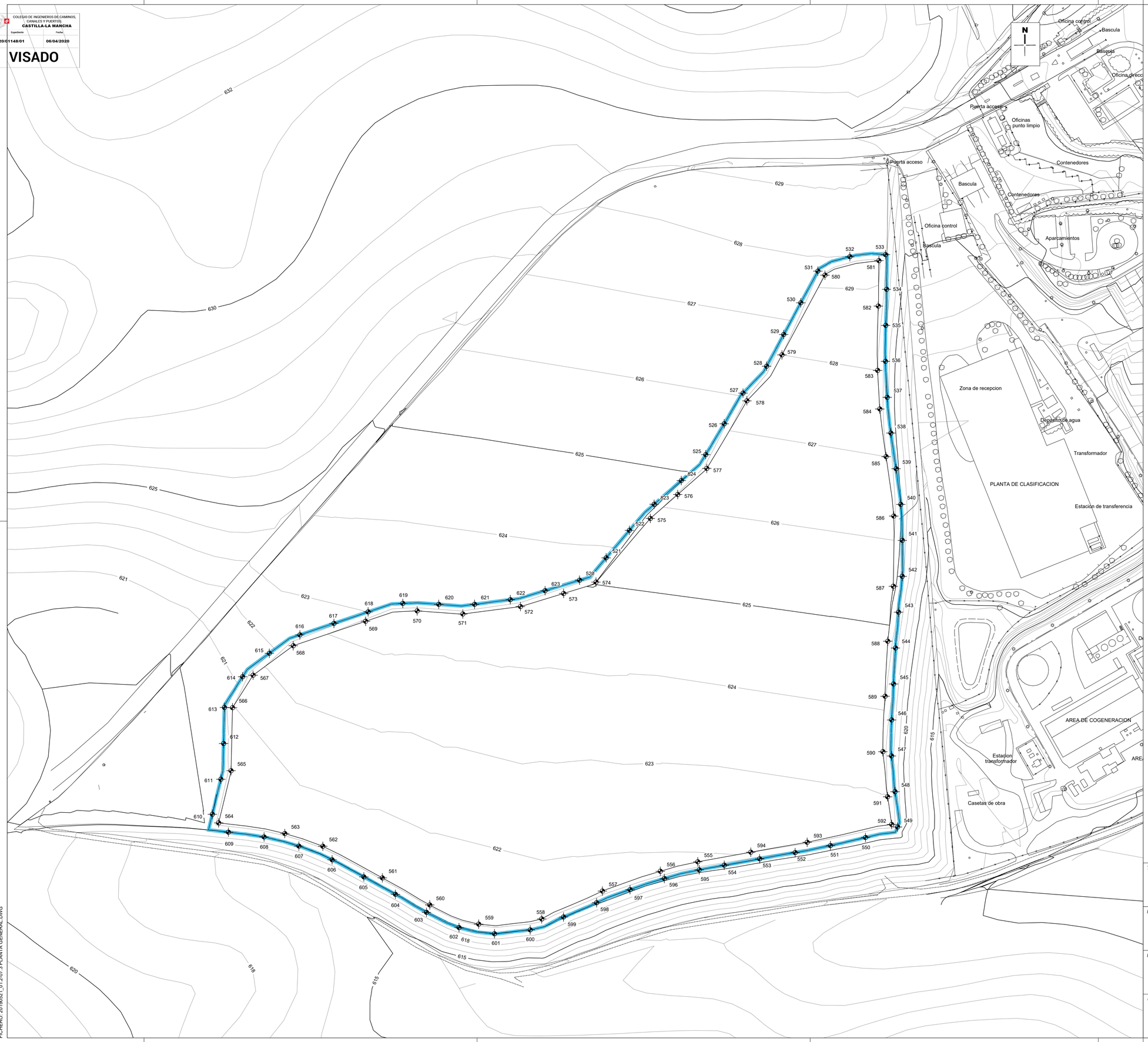
TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIO PLANTA GENERAL**	ESCALA: 1 / 1.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eoc Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº.: 12.630
	Nº PLANO: **4.4.1**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS ETSR 89

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
520	445.189,961	4.456.790,042	623,575
521	445.204,763	4.456.802,446	623,871
522	445.217,676	4.456.817,719	624,220
523	445.231,430	4.456.832,176	624,556
524	445.246,475	4.456.845,353	624,880
525	445.260,066	4.456.859,752	625,230
526	445.270,327	4.456.876,919	625,637
527	445.280,792	4.456.893,900	626,037
528	445.293,904	4.456.908,870	626,405
529	445.303,393	4.456.926,476	626,817
530	445.312,881	4.456.944,082	627,277
531	445.322,369	4.456.961,688	627,804
532	445.340,127	4.456.969,683	627,993
533	445.359,942	4.456.970,819	627,960
534	445.360,570	4.456.951,563	627,550
535	445.360,083	4.456.931,571	627,129
536	445.359,900	4.456.911,577	626,705
537	445.360,882	4.456.891,602	626,283
538	445.362,903	4.456.871,714	625,863
539	445.365,777	4.456.851,922	625,443
540	445.368,415	4.456.832,100	625,020
541	445.369,265	4.456.812,130	624,597
542	445.369,197	4.456.792,143	624,174
543	445.367,120	4.456.772,264	623,753
544	445.365,462	4.456.752,342	623,334
545	445.364,392	4.456.732,372	622,915
546	445.363,343	4.456.712,404	622,493
547	445.363,234	4.456.692,428	622,074
548	445.365,212	4.456.672,536	621,646
549	445.366,644	4.456.652,941	621,169
550	445.348,820	4.456.647,130	620,971
551	445.329,332	4.456.642,638	620,857
552	445.309,723	4.456.638,725	620,755
553	445.290,024	4.456.635,272	620,658
554	445.270,347	4.456.631,691	620,560
555	445.255,655	4.456.633,591	621,890
556	445.234,854	4.456.628,350	621,787
557	445.202,688	4.456.617,365	621,620
558	445.168,979	4.456.601,893	621,435
559	445.133,973	4.456.598,968	621,256
560	445.106,803	4.456.609,668	621,219
561	445.080,455	4.456.624,686	621,268
562	445.047,394	4.456.642,245	621,331
563	445.026,287	4.456.649,331	621,364
564	444.989,538	4.456.655,235	621,412
565	444.996,430	4.456.684,206	621,468
566	444.997,242	4.456.719,220	621,970
567	445.008,690	4.456.737,224	622,727
568	445.030,979	4.456.753,637	623,698
569	445.071,141	4.456.767,199	624,333
570	445.099,803	4.456.772,958	624,555
571	445.125,172	4.456.771,236	624,543

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
572	445.157,151	4.456.775,395	624,667
573	445.181,123	4.456.782,642	624,881
574	445.199,143	4.456.788,970	625,000
575	445.229,287	4.456.824,317	625,832
576	445.244,489	4.456.837,631	626,173
577	445.260,666	4.456.852,076	626,506
578	445.282,942	4.456.889,637	627,374
579	445.302,409	4.456.915,165	628,000
580	445.326,272	4.456.959,445	629,211
581	445.356,246	4.456.967,492	629,285
582	445.355,939	4.456.942,275	628,755
583	445.355,557	4.456.906,515	628,000
584	445.356,743	4.456.885,131	627,552
585	445.360,247	4.456.858,641	627,000
586	445.364,492	4.456.825,623	626,295
587	445.364,256	4.456.786,632	625,449
588	445.361,179	4.456.756,104	624,803
589	445.359,692	4.456.725,554	624,171
590	445.358,444	4.456.694,800	623,527
591	445.361,101	4.456.669,700	623,000
592	445.363,348	4.456.654,359	622,601
593	445.316,429	4.456.644,438	622,192
594	445.285,104	4.456.638,950	622,038
595	445.256,461	4.456.629,163	620,490
596	445.237,074	4.456.624,316	620,392
597	445.218,053	4.456.618,160	620,291
598	445.199,453	4.456.610,866	620,183
599	445.181,084	4.456.602,961	620,084
600	445.162,579	4.456.595,816	619,989
601	445.142,716	4.456.593,650	619,897
602	445.123,072	4.456.597,054	619,807
603	445.104,991	4.456.605,529	619,818
604	445.087,692	4.456.615,556	619,851
605	445.070,185	4.456.625,226	619,883
606	445.052,579	4.456.634,709	619,917
607	445.034,111	4.456.642,312	619,949
608	445.014,781	4.456.647,411	619,982
609	444.994,965	4.456.650,085	620,013
610	444.986,065	4.456.660,024	619,996
611	444.990,761	4.456.679,465	620,042
612	444.992,279	4.456.699,322	620,193
613	444.992,743	4.456.719,317	620,530
614	445.002,827	4.456.736,390	621,163
615	445.017,672	4.456.749,426	621,864
616	445.034,642	4.456.759,623	622,438
617	445.053,591	4.456.766,022	622,719
618	445.072,540	4.456.772,421	623,000
619	445.091,819	4.456.777,122	623,164
620	445.111,781	4.456.776,614	623,149
621	445.131,689	4.456.776,622	623,165
622	445.151,522	4.456.779,201	623,244
623	445.170,831	4.456.784,207	623,398

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIO REPLANTEO

ESCALA : 1 / 1.000

FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.630

Nº PLANO :

4.4.2

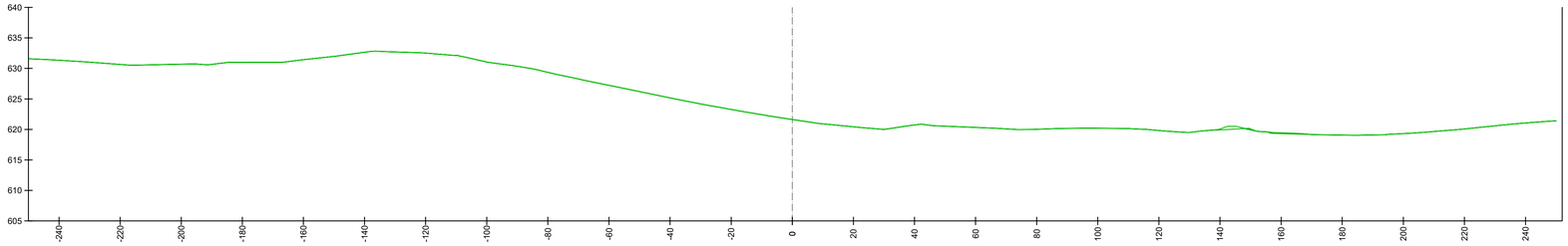
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

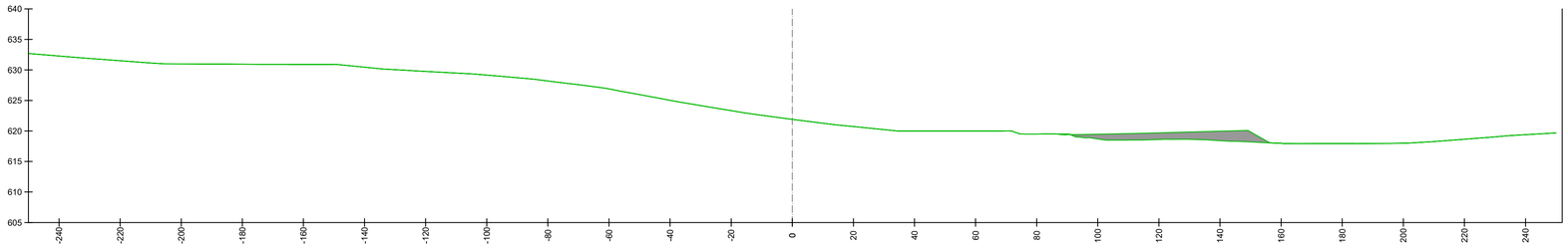
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

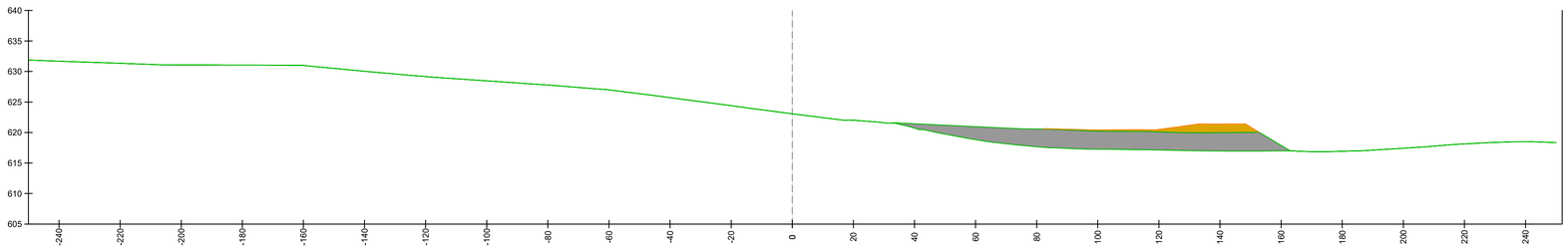
P.K.: 0+000,00



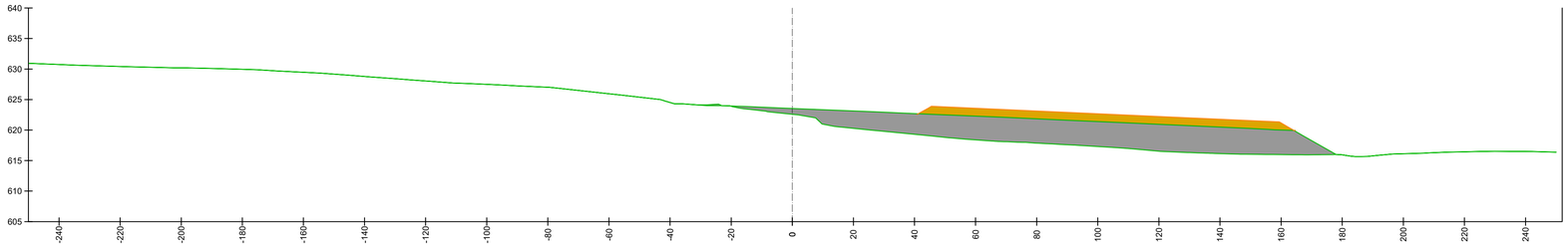
P.K.: 0+050,00



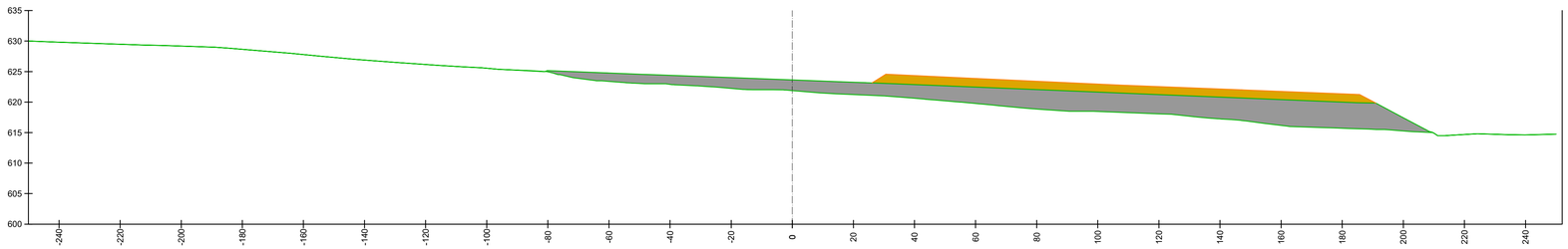
P.K.: 0+100,00

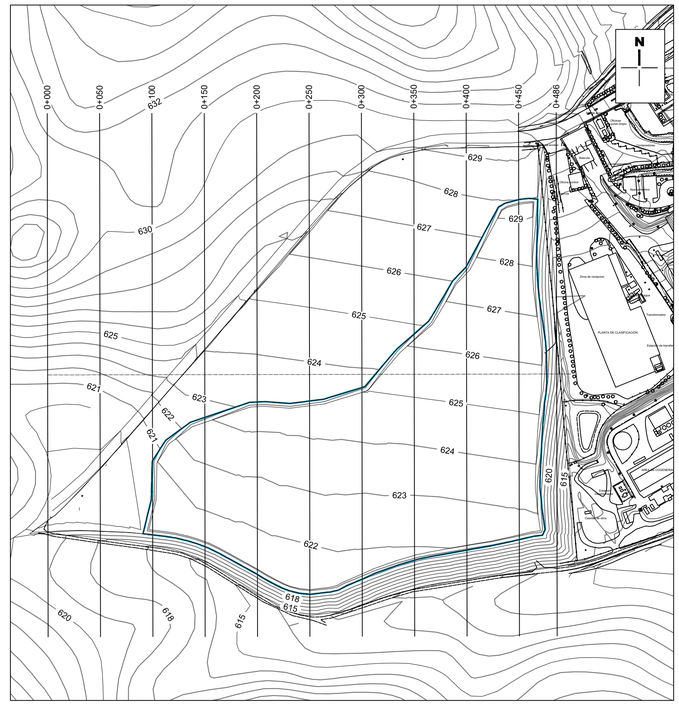


P.K.: 0+150,00



P.K.: 0+200,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO EXPLANADA
TERRENO ACOPIOS
SUPERFICIE ACOPIOS
SUPERFICIE EXPLANADA

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIOS. PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA : *FORMATO A1*
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO : **4.5**
hoja 1 de 2

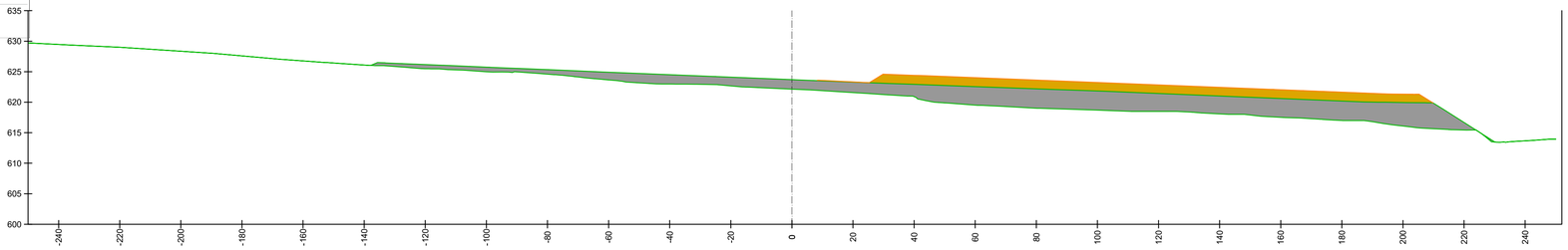
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

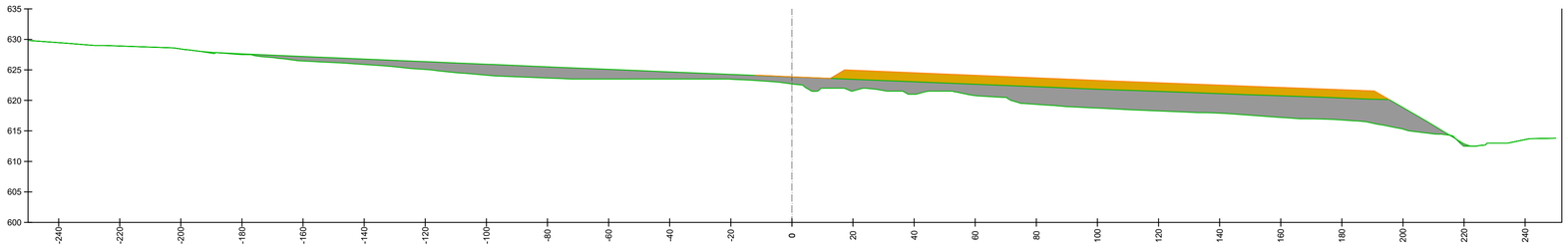
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

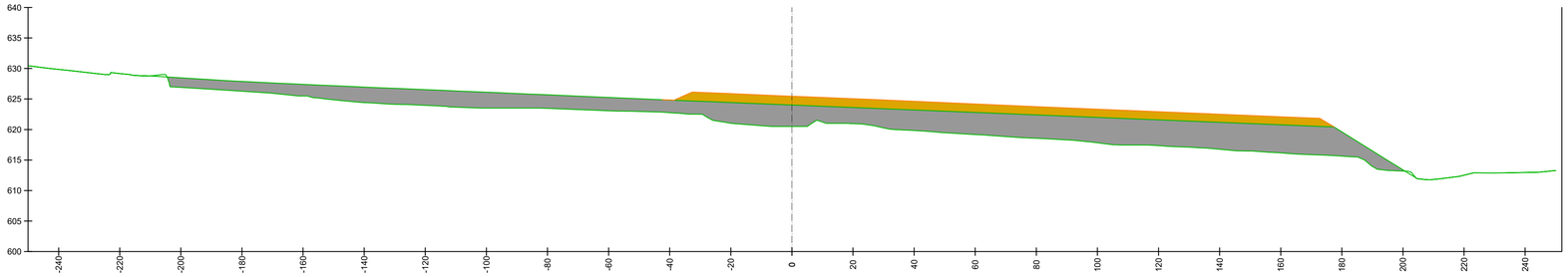
P.K.: 0+250,00



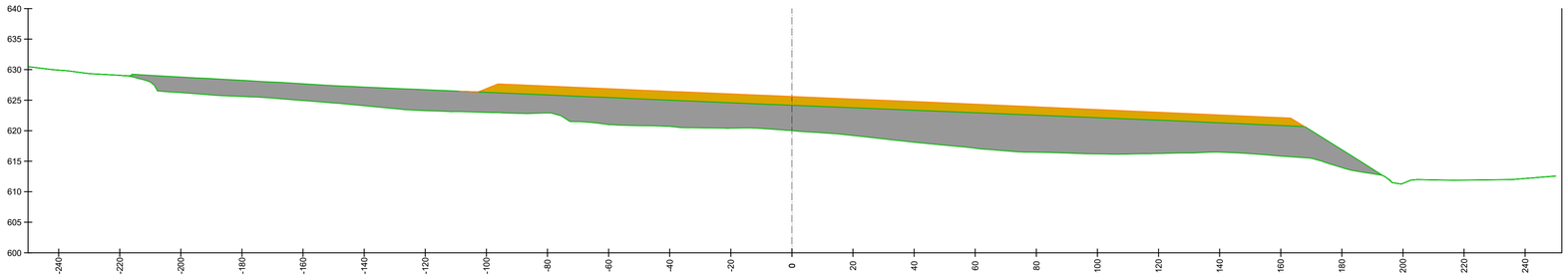
P.K.: 0+300,00



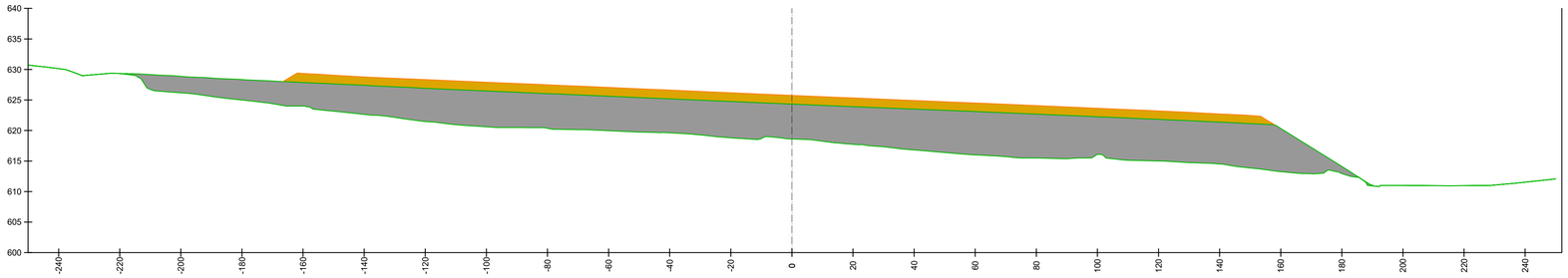
P.K.: 0+350,00

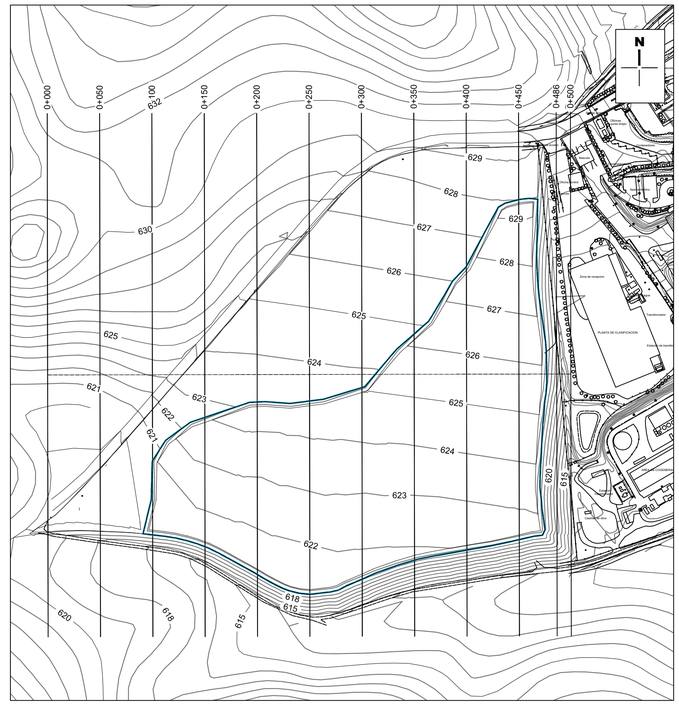


P.K.: 0+400,00



P.K.: 0+450,00





TERRENO ACTUAL
TERRENO EXPLANADA
TERRENO ACOPIOS
SUPERFICIE ACOPIOS
SUPERFICIE EXPLANADA

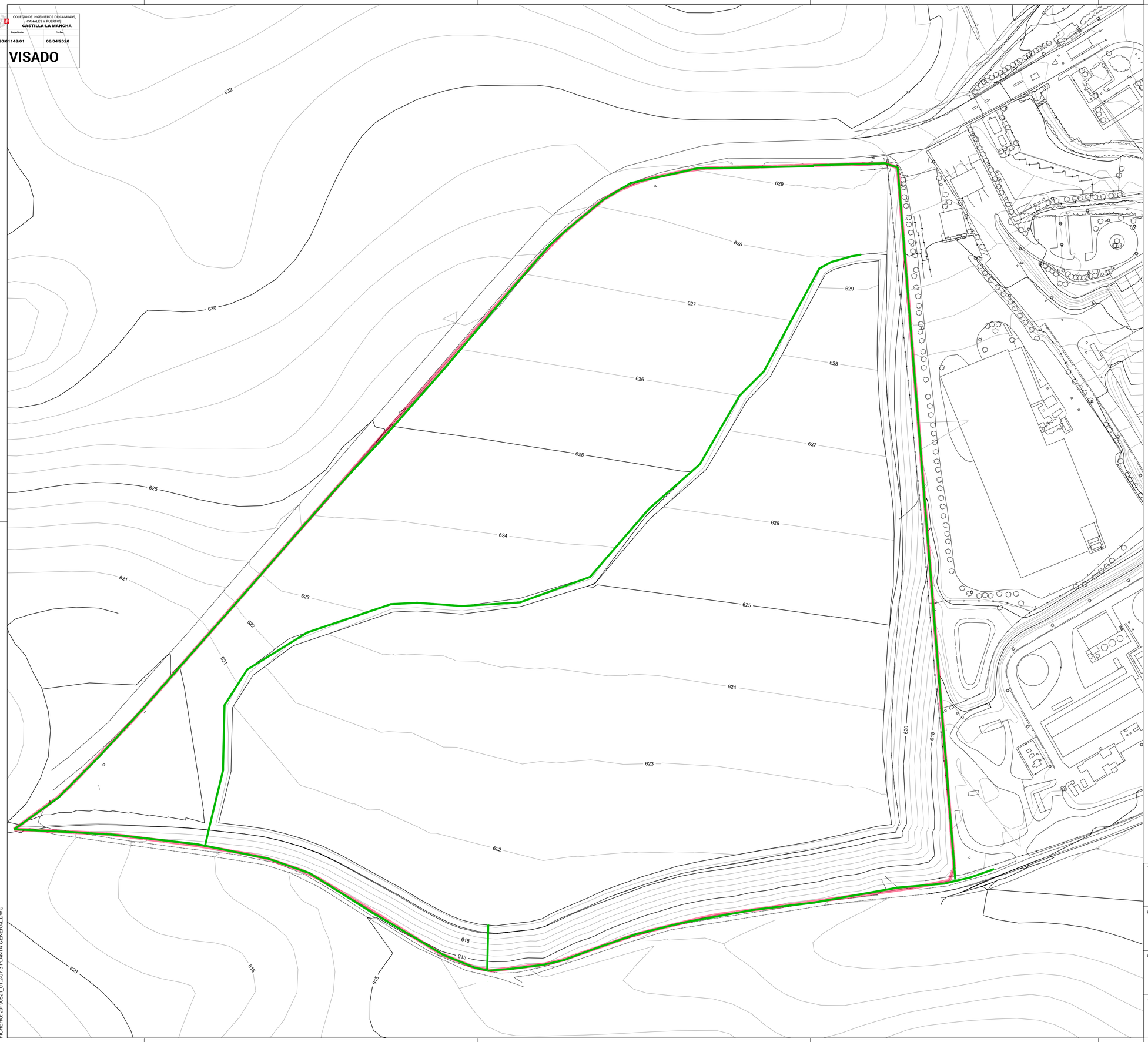
TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* *MARZO 2020*
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIOS. PERFILES TRANSVERSALES**	*ESCALA : FORMATO A1* V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Emilio Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO : **4.5** **hoja 2 de 2**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



N

DIRECCIÓN DE ESCORRENTIAS
CUNETA TRIANGULAR TIERRAS 1,00x0,50

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. GEOMETRIA DE ACOPIOS EVACUACIÓN DE PLUVIALES**	ESCALA: 1 / 1.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO: **4.6**

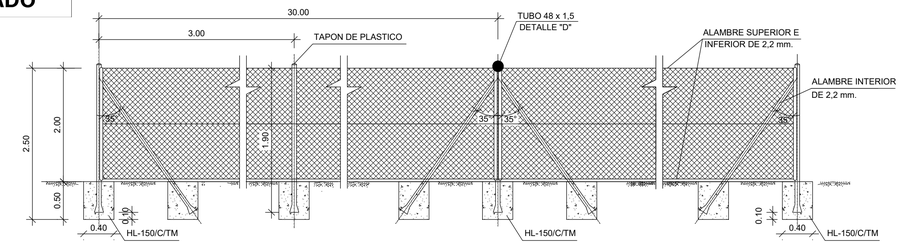
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DETALLE DE VALLA DE CERRAMIENTO DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA DE 2m DE ALTURA



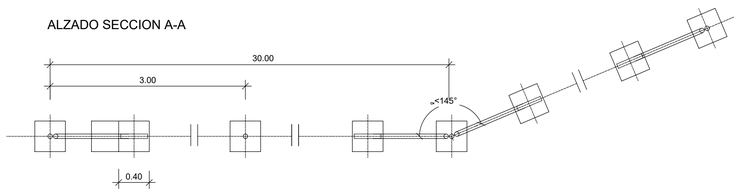
POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

POSTE INTERMEDIO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
(CADA 3 m)

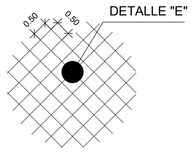
POSTE DE REFUERZO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
SE COLOCA TAMBIEN EN CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL O EN CAMBIOS DE ALINEACION HORIZONTAL CON ANGULO >145

POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

ALZADO SECCION A-A



PLANTA

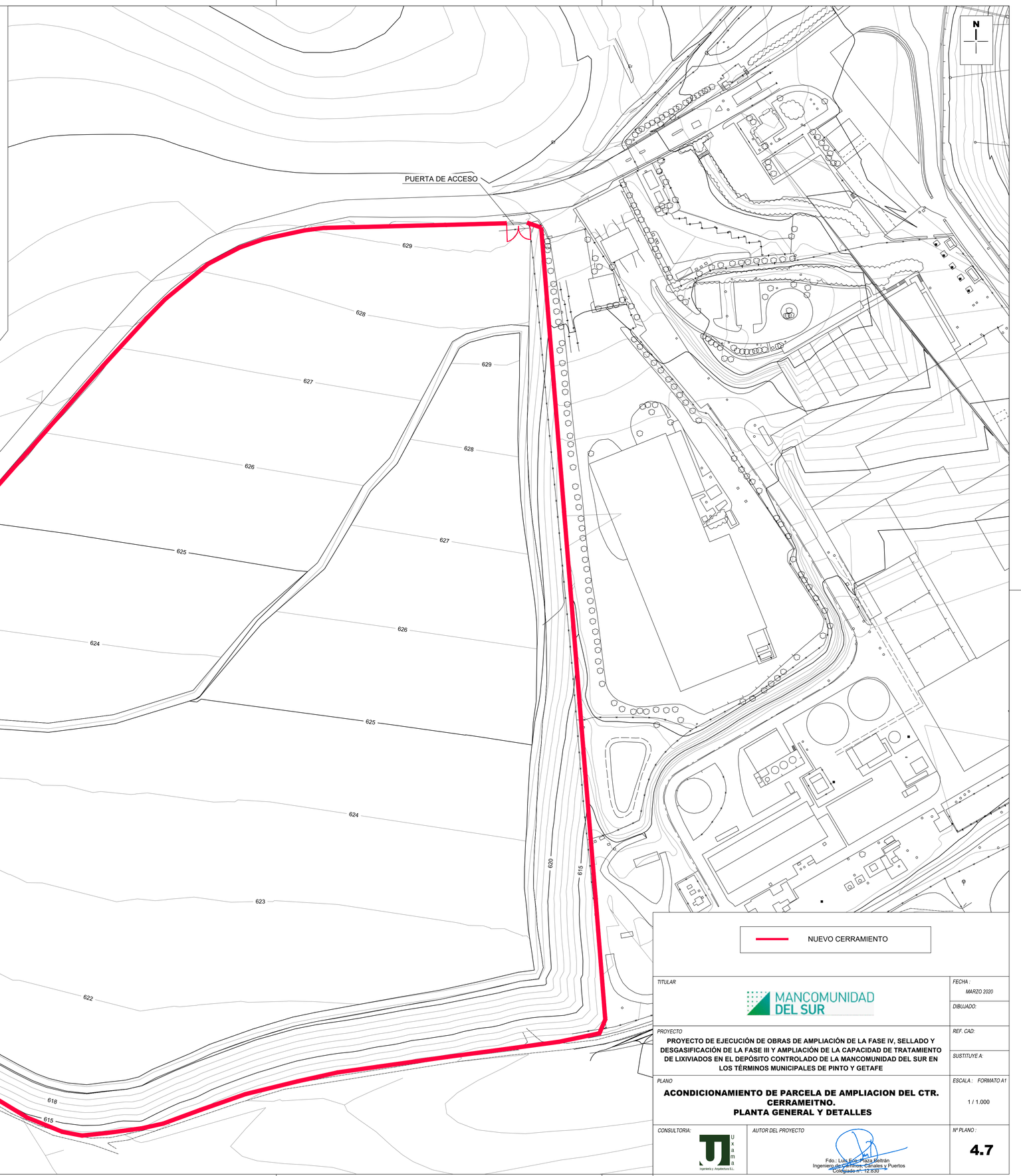




DETALLE "E"

DETALLE DE TELA METÁLICA

- LA TELA METÁLICA ESTARÁ FABRICADA CON ALAMBRE DE 50 Kg/mm² DE RESISTENCIA. GALVANIZADA NORMAL CON 275gr/m²
- DIÁMETRO DEL ALAMBRE=2,7mm



CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	--	--		--	NORMAL

NUEVO CERRAMIENTO

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA DE AMPLIACION DEL CTR. CERRAMEITNO.
PLANTA GENERAL Y DETALLES

ESCALA : 1 / 1.000 FORMATO A1

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Ibeza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO : **4.7**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

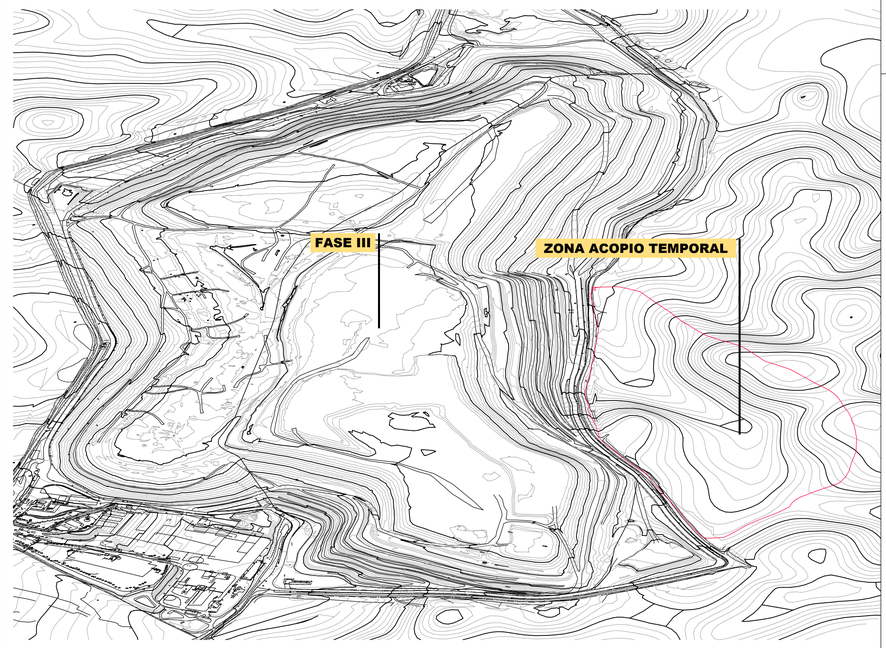
Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO

FASE III

ZONA ACOPIO TEMPORAL



FICHERO: 20190521_05.1-1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVOLUCION DE ACOPIOS SITUACION INICIAL**	ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Paz Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.030
	Nº PLANO: **5.1.1**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

N

SITUACION INICIAL
FASE III

FRANJA DE 10 m PARA
TRANSITO DE VEHICULOS

6 m

CERRAMIENTO

VOLUMEN A 6 MESES
501.812,13 m³

SITUACION INICIAL
FASE III

ACOPIO TEMPORAL
A 6 MESES

FICHERO: 20190521_05.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCION DE ACOPIOS
SITUACION DE RELLENO A 6 MESES.

ESCALA : 1 / 3.000

FORMATO A1

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

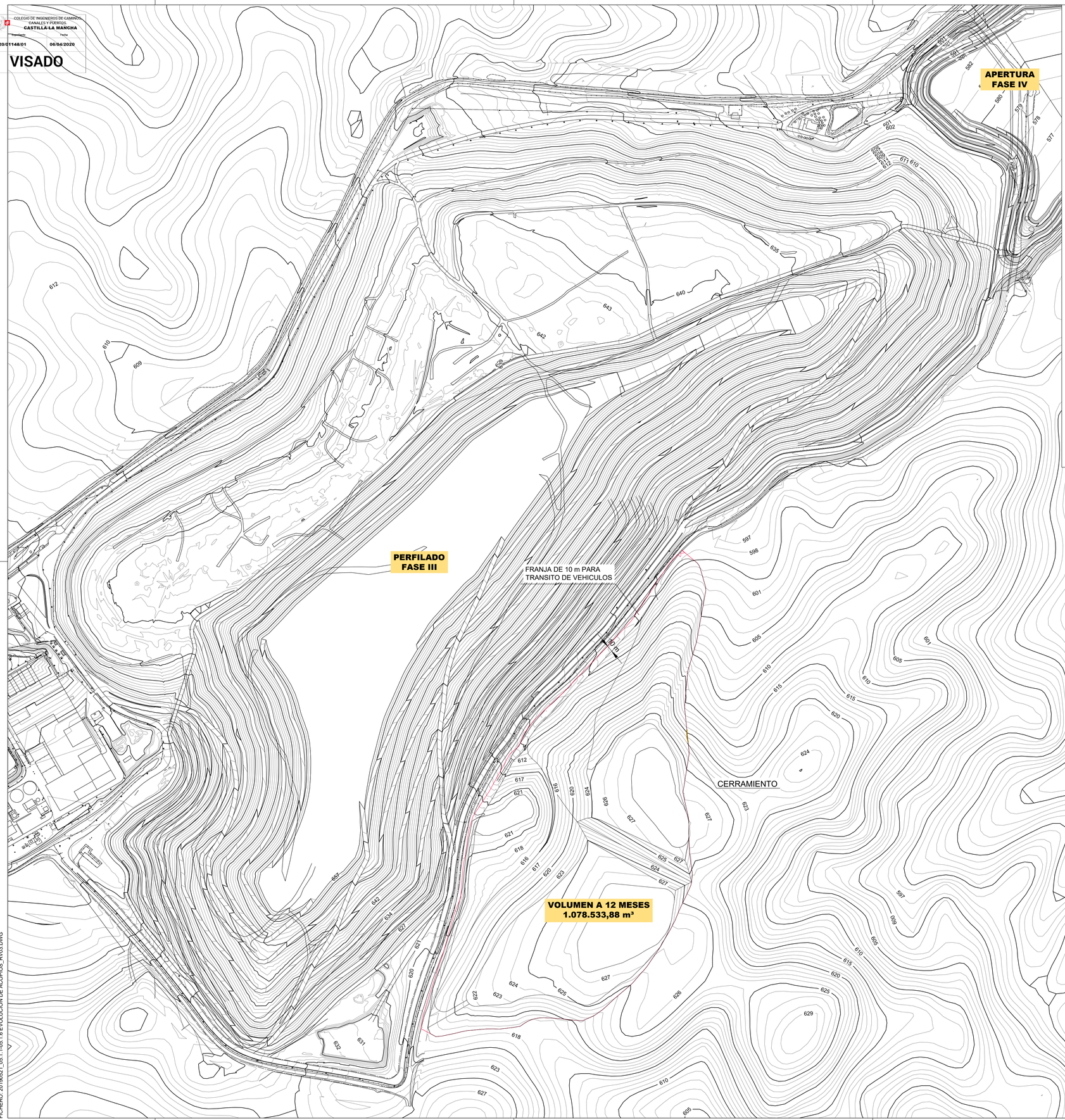
Nº PLANO :
5.1.2

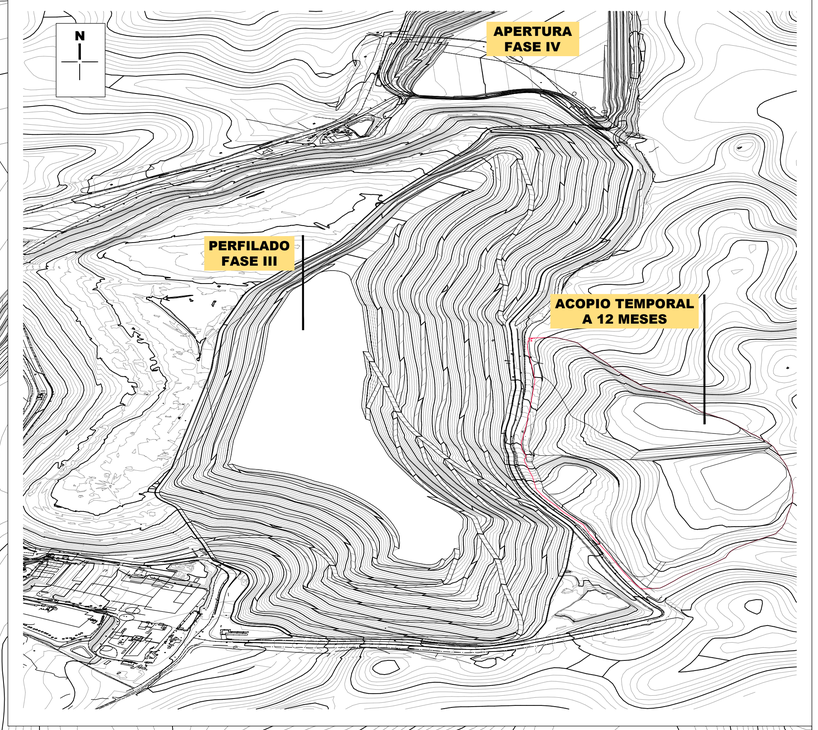
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente | Fecha

2020/01148/01 | 06/04/2020

VISADO





TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVACUACION DE ACOPIOS
SITUACION DE RELLENO A 12 MESES (CAPACIDAD MAXIMA).

ESCALA: 1 / 3.000 | FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **5.1.3**

FICHERO: 20190521_05.1.-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente Fecha
2020/01148/01 06/04/2020
VISADO

N

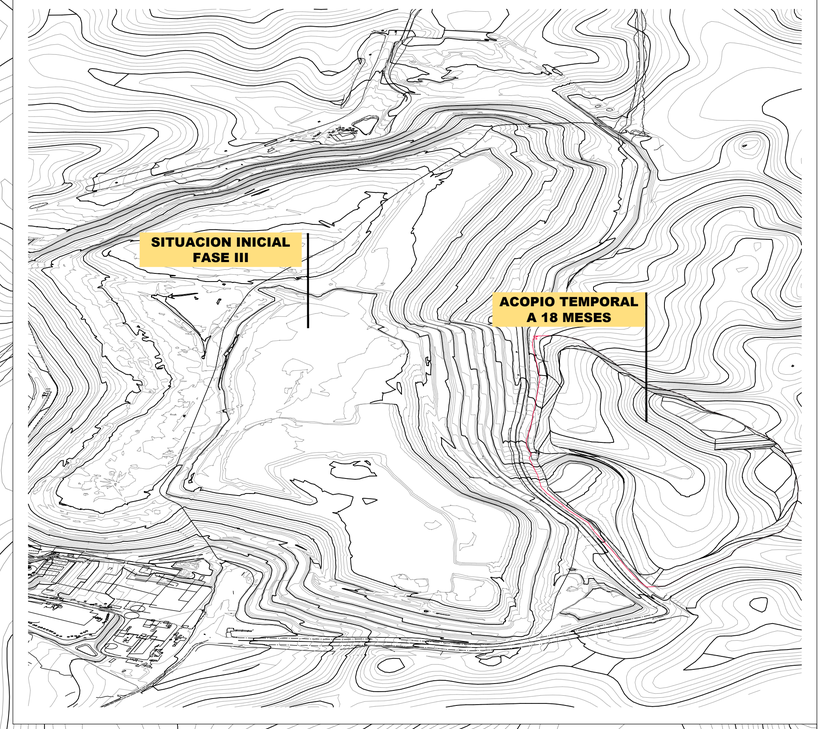
SITUACION INICIAL
FASE III

FRANJA DE 10 m PARA
TRANSITO DE VEHICULOS

10 m

CERRAMIENTO

VOLUMEN A 18 MESES
505.990,74 m³



TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020
DIBUJADO:
REF. CAD:
SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVACUACION DE ACOPIOS
SITUACION DE RELLENO A 18 MESES.

ESCALA : 1 / 3.000
FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO :
5.1.4

FICHERO: 20190521_05.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO

N

APERTURA FASE IV

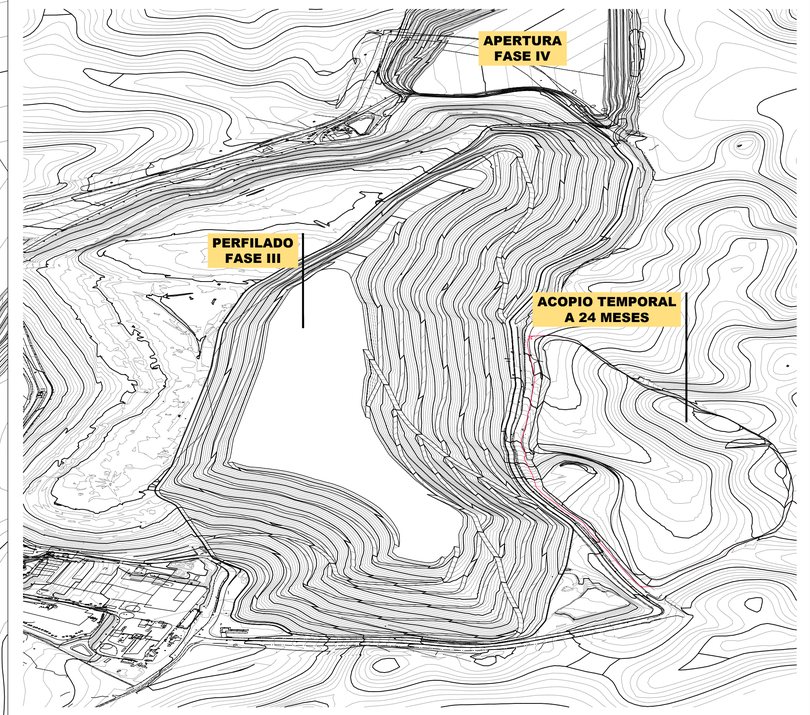
PERFILADO FASE III

FRANJA DE 10 m PARA TRANSITO DE VEHICULOS

10 m

CERRAMIENTO

VOLUMEN A 24 MESES
245.245,00 m³



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCIÓN DE ACOPIOS
SITUACION DE RELLENO A 24 MESES.

ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO: 5.1.5

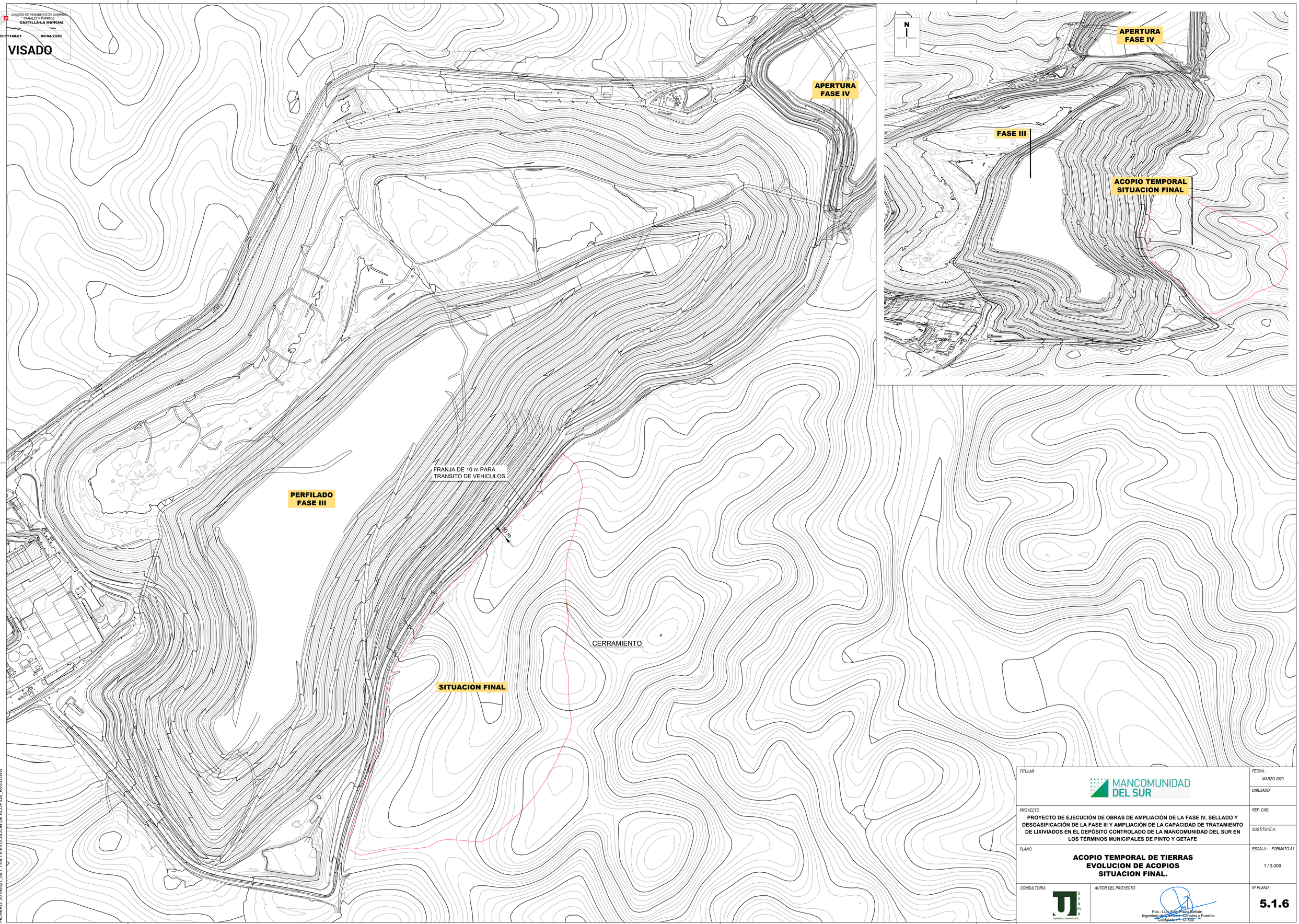
FICHERO: 20190521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO

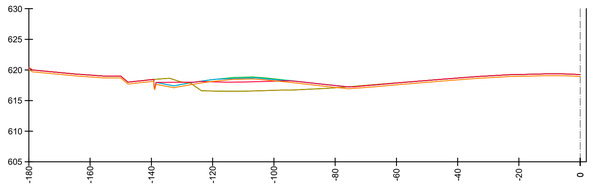


TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVOLUCION DE ACOPIOS SITUACION FINAL.**	ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **5.1.6**

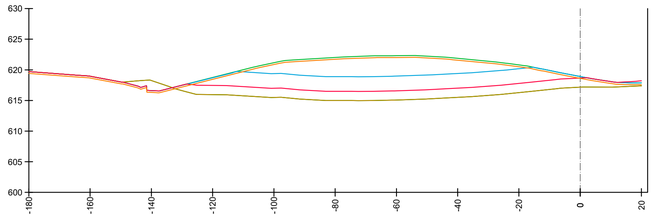
FICHERO: 20190521_05.1.-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

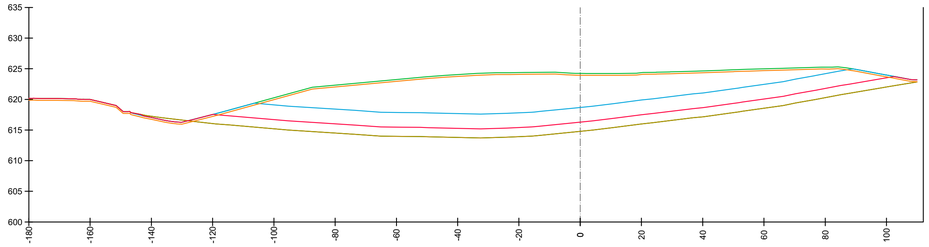
P.K.: 0+000,00



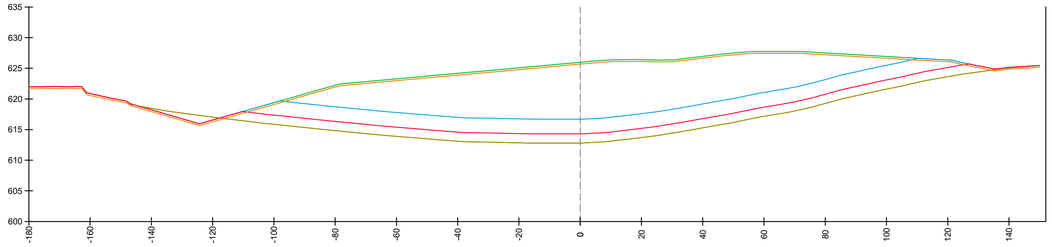
P.K.: 0+050,00



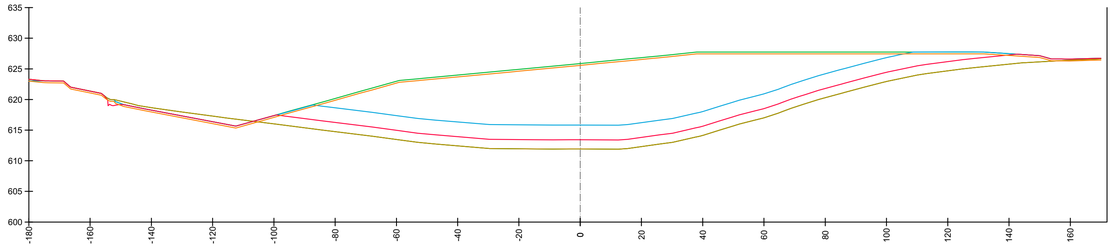
P.K.: 0+100,00



P.K.: 0+150,00



P.K.: 0+200,00





- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 12 MESES. (CAPACIDAD MAXIMA).
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 18 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 24 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 6 MESES.
- SITUACION DE ACOPIOS INICIAL Y FINAL.

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCION DE ACOPIOS
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

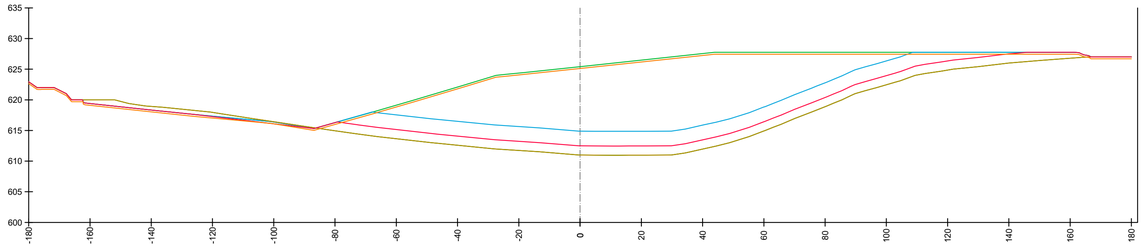
AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Enrique Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO: **5.1.7**
hoja 1 de 3

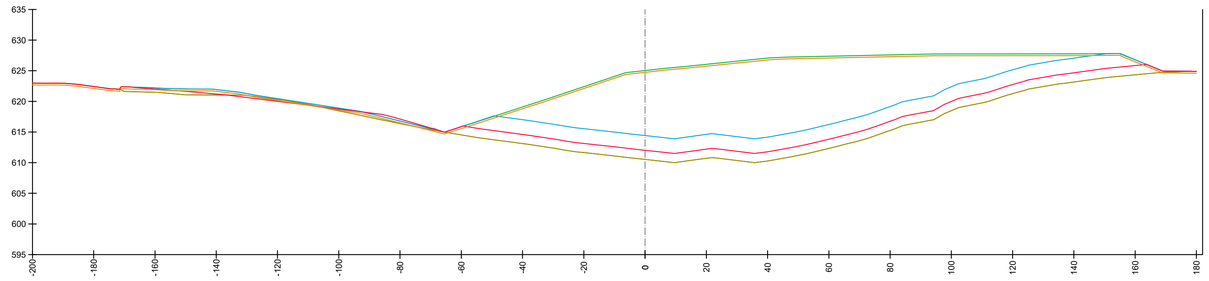
FICHERO: 20195521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

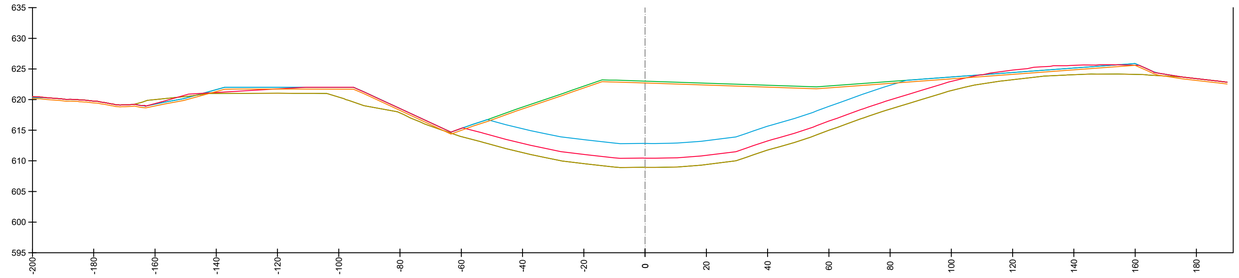
P.K.: 0+250,00



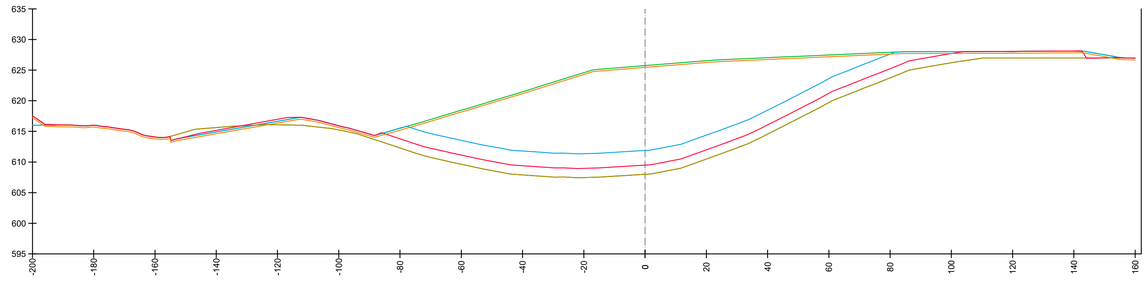
P.K.: 0+300,00

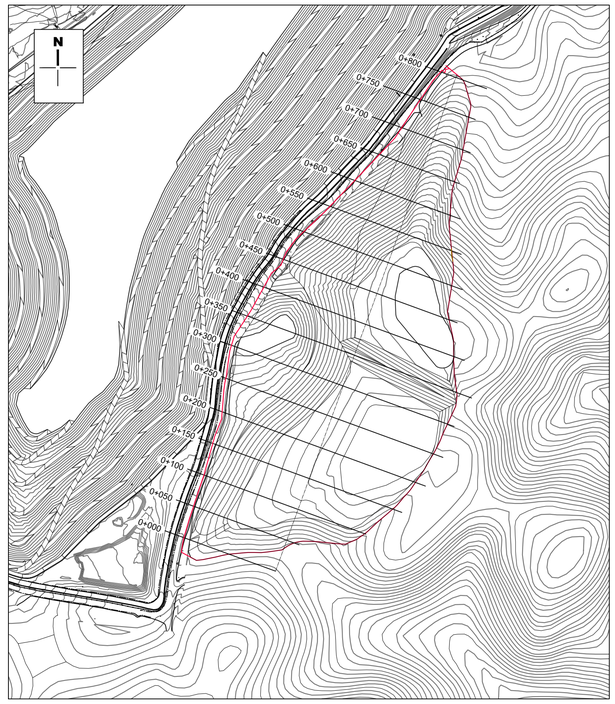


P.K.: 0+350,00



P.K.: 0+400,00





- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 12 MESES. (CAPACIDAD MAXIMA).
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 18 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 24 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 6 MESES.
- SITUACION DE ACOPIOS INICIAL Y FINAL.

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS**
EVOLUCION DE ACOPIOS
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

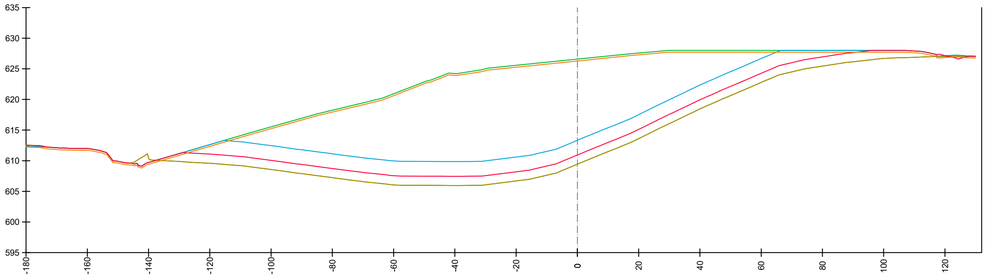
Nº PLANO: **5.1.7**

hoja 2 de 3

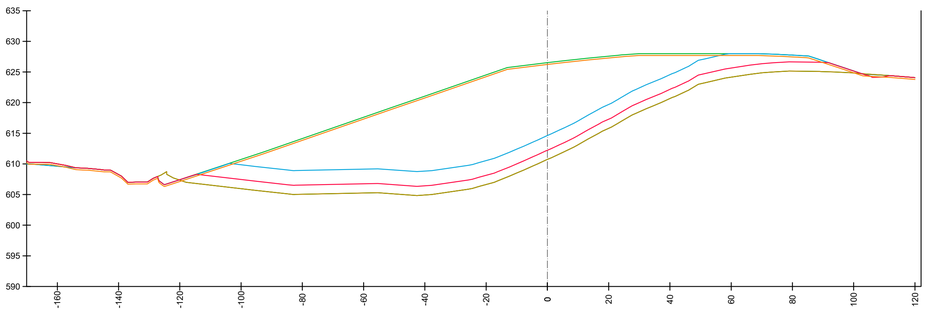
FICHERO: 20190521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

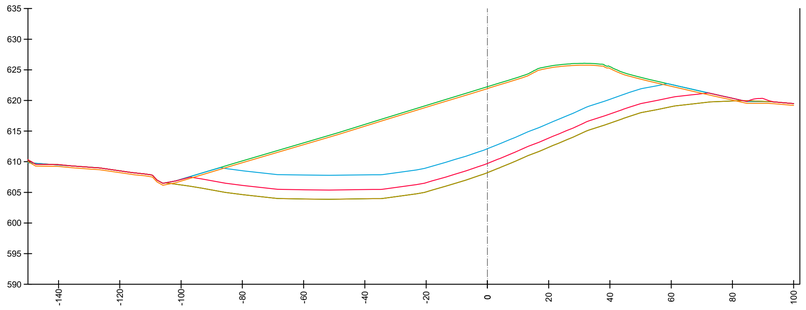
P.K.: 0+450,00



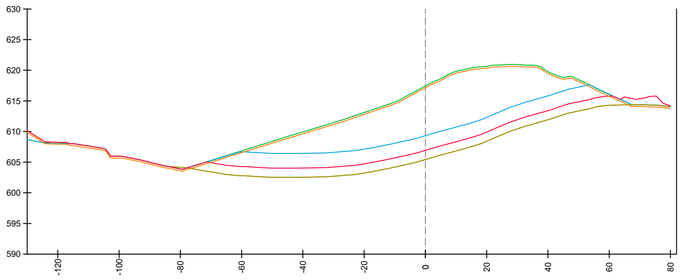
P.K.: 0+500,00



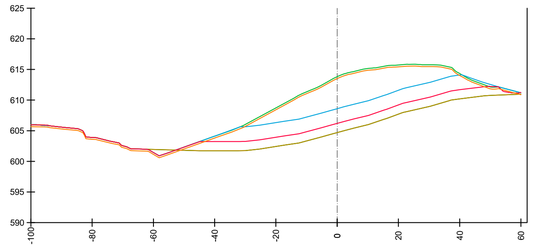
P.K.: 0+550,00



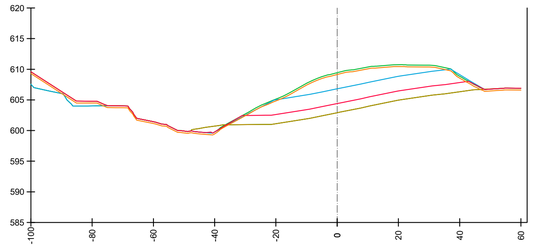
P.K.: 0+600,00



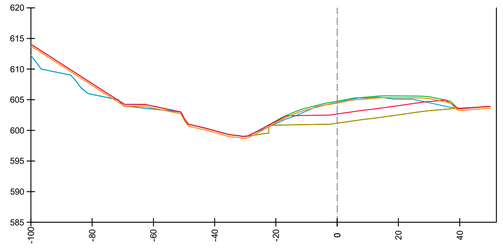
P.K.: 0+650,00



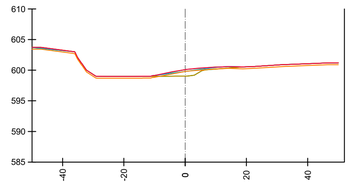
P.K.: 0+700,00



P.K.: 0+750,00



P.K.: 0+800,00





- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 12 MESES. (CAPACIDAD MAXIMA).
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 18 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 24 MESES.
- SITUACION DE RELLENO ACOPIO A 6 MESES.
- SITUACION DE ACOPIOS INICIAL Y FINAL.

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
EVOLUCION DE ACOPIOS
PERFILES TRANSVERSALES

ESCALA: FORMATO A1
V: 1 / 200
H: 1 / 1.000

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **5.1.7**

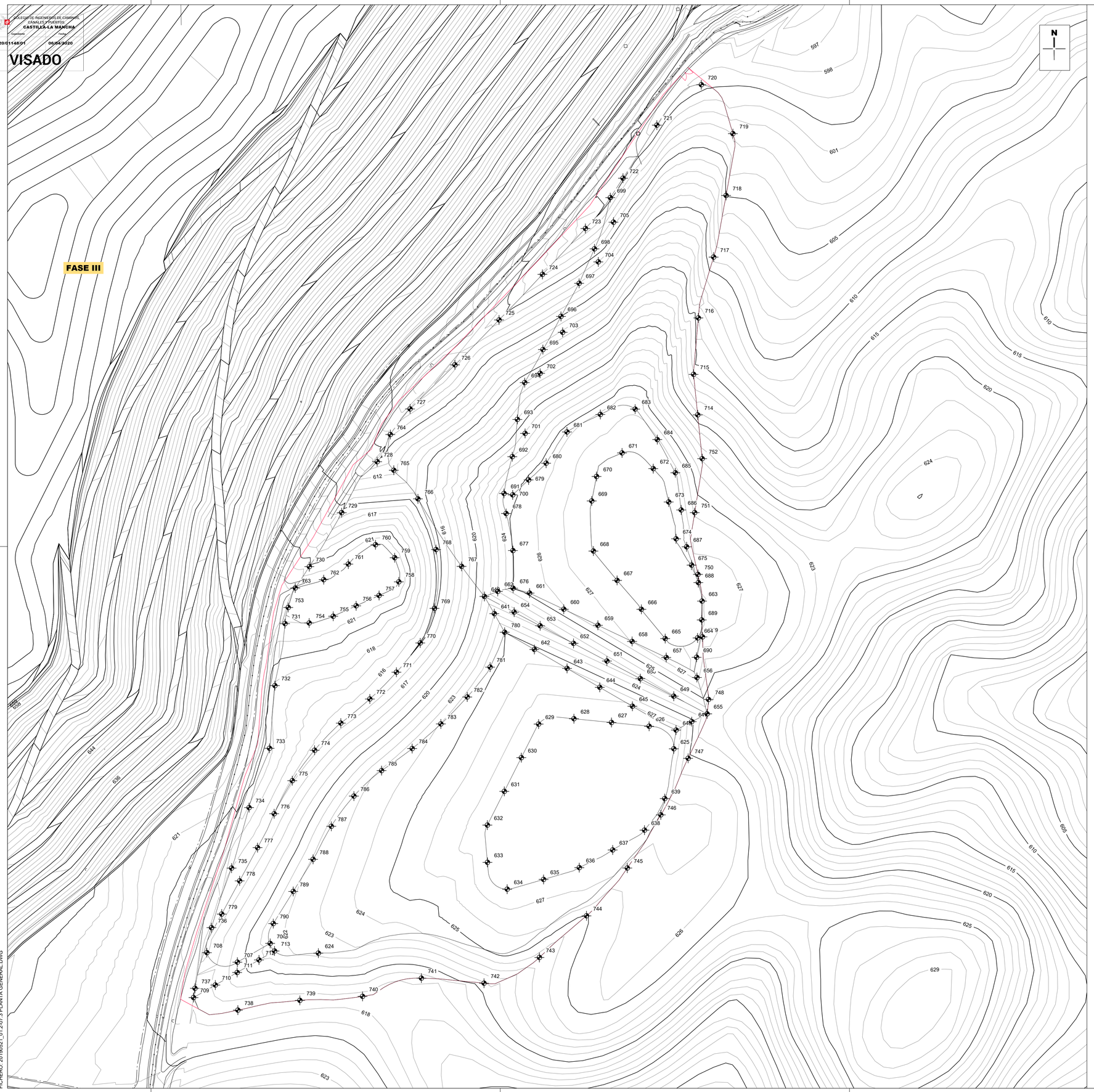
hoja 3 de 3

FICHERO: 20190521_05.1.1-05.1.6 EVOLUCION DE ACOPIOS_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO



SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS ETSR 89

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
623	445.170,831	4.456.784,207	623,398
624	446.242,355	4.456.451,761	622,342
625	446.524,778	4.456.614,129	627,750
626	446.505,137	4.456.632,042	627,750
627	446.475,287	4.456.635,037	627,750
628	446.445,437	4.456.638,032	627,750
629	446.417,340	4.456.633,750	627,750
630	446.403,608	4.456.607,096	627,750
631	446.390,115	4.456.580,301	627,750
632	446.376,621	4.456.553,507	627,750
633	446.376,690	4.456.523,910	627,750
634	446.392,393	4.456.502,571	627,750
635	446.421,318	4.456.510,345	627,750
636	446.449,702	4.456.519,747	627,750
637	446.476,184	4.456.533,746	627,750
638	446.501,500	4.456.549,488	627,750
639	446.517,528	4.456.574,586	627,750
640	446.374,321	4.456.735,199	621,235
641	446.382,152	4.456.721,516	623,000
642	446.414,001	4.456.693,058	625,484
643	446.439,958	4.456.678,017	626,027
644	446.465,916	4.456.662,977	626,570
645	446.491,873	4.456.647,936	627,114
646	446.526,536	4.456.628,988	627,838
647	446.539,021	4.456.635,710	625,359
648	446.551,229	4.456.641,905	623,205
649	446.524,693	4.456.655,899	622,909
650	446.498,157	4.456.669,893	622,614
651	446.471,621	4.456.683,887	622,318
652	446.445,085	4.456.697,881	622,023
653	446.418,549	4.456.711,875	621,727
654	446.397,931	4.456.722,748	621,472
655	446.551,229	4.456.641,906	623,205
656	446.543,143	4.456.670,772	627,372
657	446.518,749	4.456.686,664	627,604
658	446.491,613	4.456.699,454	627,040
659	446.464,476	4.456.712,245	626,476
660	446.437,340	4.456.725,036	625,912
661	446.410,203	4.456.737,826	625,348
662	446.384,935	4.456.739,160	623,000
663	446.547,186	4.456.731,475	628,118
664	446.543,663	4.456.702,230	628,000
665	446.517,934	4.456.701,700	628,000
666	446.498,980	4.456.724,944	628,000
667	446.479,721	4.456.747,915	628,000
668	446.460,907	4.456.771,248	628,000
669	446.459,546	4.456.811,031	628,000
670	446.463,368	4.456.830,486	628,000
671	446.483,652	4.456.849,199	628,000
672	446.508,475	4.456.836,688	628,000
673	446.520,692	4.456.810,219	628,000
674	446.526,540	4.456.780,971	628,000
675	446.538,885	4.456.760,050	628,000
676	446.397,115	4.456.741,693	625,079
677	446.396,950	4.456.771,638	625,036
678	446.391,481	4.456.801,077	624,886

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
679	446.409,414	4.456.827,780	625,278
680	446.423,322	4.456.841,031	625,624
681	446.439,871	4.456.865,834	625,776
682	446.466,409	4.456.879,748	626,293
683	446.494,066	4.456.884,018	626,845
684	446.511,663	4.456.859,798	627,232
685	446.525,981	4.456.833,447	627,556
686	446.530,640	4.456.803,911	627,689
687	446.534,943	4.456.774,582	627,814
688	446.544,307	4.456.746,176	628,041
689	446.546,924	4.456.716,493	628,133
690	446.542,908	4.456.686,880	628,091
691	446.389,870	4.456.817,008	624,804
692	446.396,486	4.456.846,242	622,023
693	446.400,483	4.456.875,849	619,023
694	446.406,277	4.456.905,074	616,021
695	446.420,809	4.456.931,303	613,021
696	446.435,119	4.456.957,661	610,021
697	446.449,540	4.456.983,966	607,021
698	446.461,760	4.457.011,364	604,021
699	446.474,336	4.457.052,020	599,643
700	446.396,775	4.456.815,859	624,524
701	446.406,590	4.456.864,726	619,805
702	446.418,538	4.456.912,446	614,492
703	446.436,447	4.456.945,018	610,799
704	446.464,809	4.457.001,010	604,563
705	446.476,832	4.457.032,521	601,289
706	446.204,069	4.456.459,546	621,359
707	446.178,061	4.456.444,594	619,469
708	446.153,783	4.456.452,177	616,885
709	446.143,194	4.456.416,474	616,961
710	446.160,533	4.456.426,442	618,221
711	446.177,871	4.456.436,411	619,481
712	446.195,210	4.456.446,379	620,741
713	446.207,558	4.456.453,478	621,638
714	446.543,768	4.456.879,422	619,177
715	446.540,445	4.456.911,632	616,088
716	446.544,255	4.456.956,469	614,435
717	446.556,414	4.457.004,797	608,797
718	446.566,291	4.457.053,770	604,958
719	446.571,721	4.457.102,918	602,829
720	446.546,607	4.457.141,789	599,447
721	446.511,299	4.457.109,622	598,856
722	446.484,410	4.457.067,469	599,571
723	446.454,554	4.457.027,560	600,306
724	446.420,391	4.456.991,052	602,815
725	446.385,899	4.456.954,856	605,511
726	446.350,876	4.456.919,175	606,616
727	446.315,221	4.456.884,122	607,364
728	446.289,117	4.456.842,211	610,332
729	446.260,930	4.456.801,710	615,424
730	446.235,198	4.456.758,864	620,162
731	446.215,851	4.456.713,609	621,921
732	446.207,811	4.456.664,332	618,902
733	446.203,593	4.456.614,542	619,303
734	446.187,287	4.456.567,381	618,789

COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
735	446.173,423	4.456.519,357	617,019
736	446.157,389	4.456.472,016	616,672
737	446.144,331	4.456.423,813	616,936
738	446.178,395	4.456.406,472	617,128
739	446.227,673	4.456.414,240	617,319
740	446.277,460	4.456.417,446	617,504
741	446.324,192	4.456.431,915	618,507
742	446.374,012	4.456.427,894	620,895
743	446.417,973	4.456.448,331	623,515
744	446.455,400	4.456.481,460	624,915
745	446.487,805	4.456.519,370	626,546
746	446.514,446	4.456.561,633	627,490
747	446.536,127	4.456.606,612	625,246
748	446.552,345	4.456.653,324	624,009
749	446.547,565	4.456.703,031	627,767
750	446.543,939	4.456.752,685	627,735
751	446.541,367	4.456.801,763	625,850
752	446.547,355	4.456.844,646	622,740
753	446.218,446	4.456.726,435	622,392
754	446.235,078	4.456.714,086	622,000
755	446.254,160	4.456.719,456	622,000
756	446.272,370	4.456.727,728	622,000
757	446.290,611	4.456.735,930	622,000
758	446.306,293	4.456.746,818	622,000
759	446.303,020	4.456.765,956	622,000
760	446.287,758	4.456.776,285	622,000
761	446.266,169	4.456.760,874	622,000
762	446.246,585	4.456.748,525	622,000
763	446.224,011	4.456.741,908	622,000
764	446.299,580	4.456.863,800	608,989
765	446.302,314	4.456.835,437	611,705
766	446.321,480	4.456.812,693	614,087
767	446.356,160	4.456.759,053	617,867
768	446.335,895	4.456.772,459	614,463
769	446.334,649	4.456.725,711	614,746
770	446.323,308	4.456.698,223	614,926
771	446.304,393	4.456.674,957	615,106
772	446.283,244	4.456.653,702	615,286
773	446.260,202	4.456.634,503	615,466
774	446.239,351	4.456.613,002	615,646
775	446.221,650	4.456.588,812	615,826
776	446.207,245	4.456.562,526	616,006
777	446.194,068	4.456.535,607	616,186
778	446.179,817	4.456.509,208	616,366
779	446.165,566	4.456.482,809	616,546
780	446.390,336	4.456.706,719	624,988
781	446.378,791	4.456.679,069	624,792
782	446.360,655	4.456.655,321	624,458
783	446.339,704	4.456.633,865	624,064
784	446.316,931	4.456.614,352	623,631
785	446.292,585	4.456.596,835	623,163
786	446.270,585	4.456.576,540	622,746
787	446.252,621	4.456.552,562	622,416
788	446.238,147	4.456.526,310	622,159
789	446.222,395	4.456.500,778	621,875
790	446.206,573	4.456.475,289	621,590

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
REPLANTEO ACOPIOS

ESCALA: 1 / 1.500 FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO: **5.2**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Nº Expediente: 2020/01148/01

Fecha: 06/04/2020

VISADO

FASE III

ACOPIO TEMPORAL

N

DIRECCIÓN DE ESCORRENTIAS EXTERIORES

CUNETA TRIANGULAR TIERRAS 1,00x0,50

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVACUACIÓN DE ESCORENTIAS PLANTA ACTUAL	ESCALA: 1 / 3.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Emilio Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO: 5.3

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Colegiado | Fecha

2020/01148/01 | 06/04/2020

VISADO

FASE III

ACOPIO TEMPORAL

N

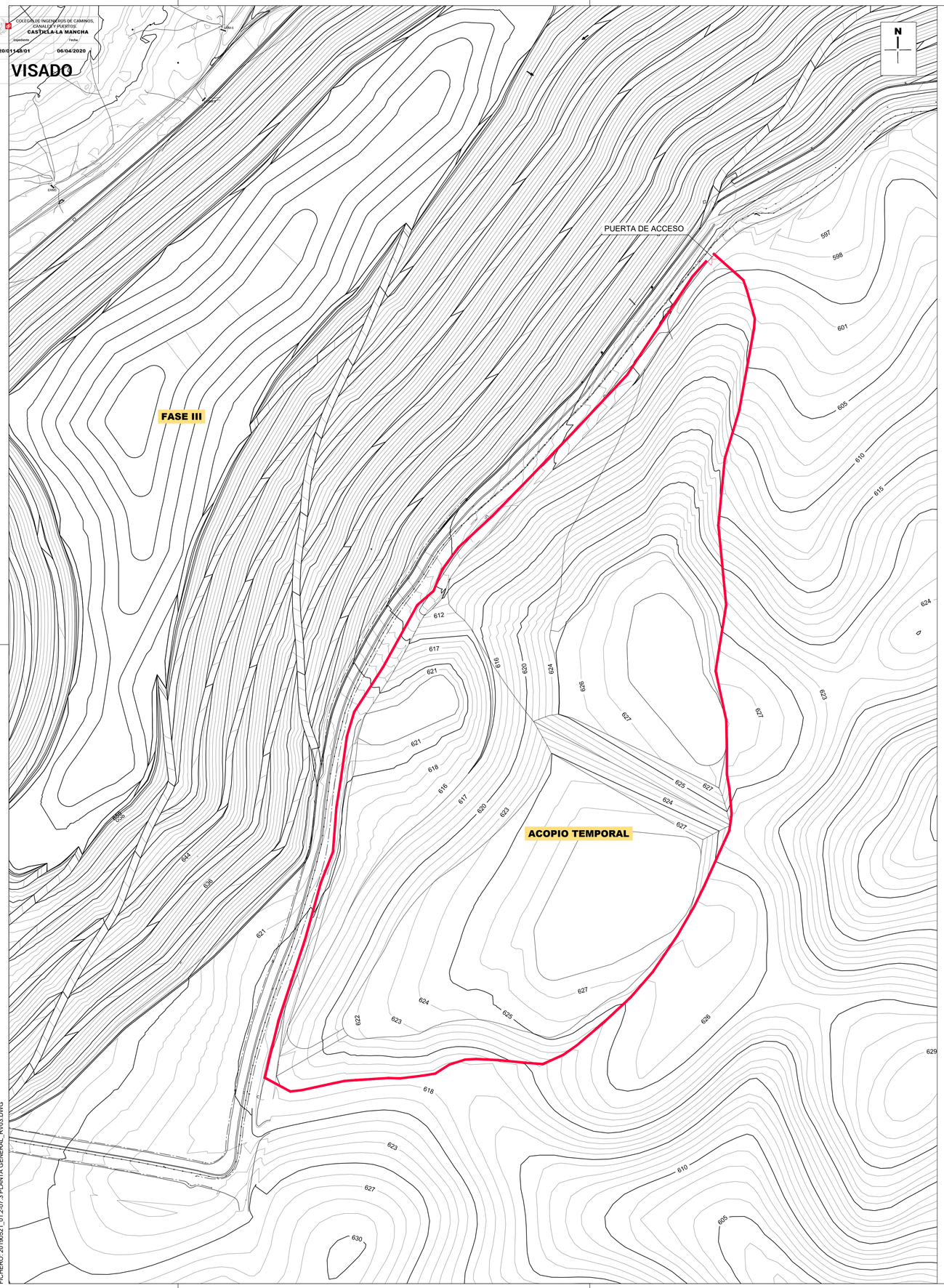
DIRECCIÓN DE ESCORRENTIAS EXTERIORES
CUNETA TRIANGULAR TIERRAS 1,00x0,50

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS EVACUACIÓN DE ESCORENTIAS CON ACOPIOS**	ESCALA: 1 / 3.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **5.4**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3-PLANTA GENERAL.DWG

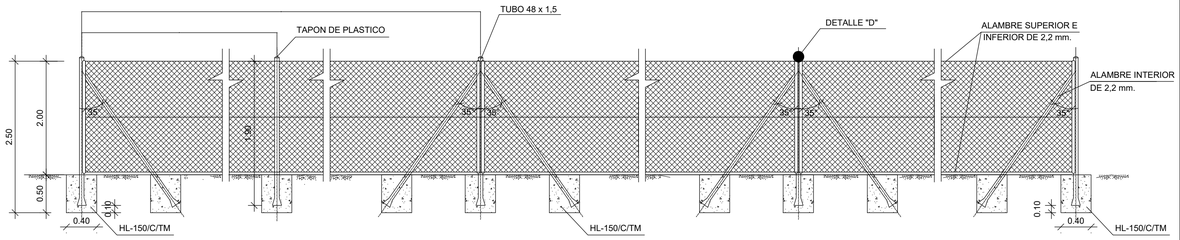
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente | Fecha
2020/1114/01 | 06/04/2020

VISADO



FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

DETALLE DE VALLA DE CERRAMIENTO DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA DE 2m DE ALTURA



POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

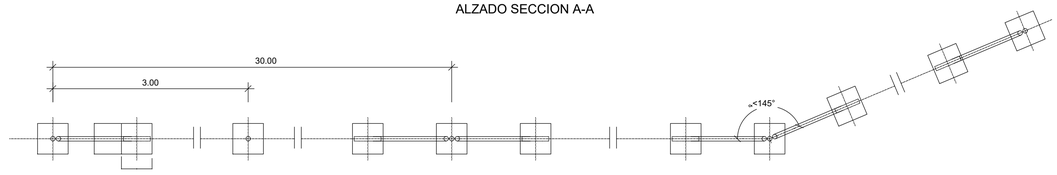
POSTE INTERMEDIO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
(CADA 3 m)

POSTE DE REFUERZO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
SE COLOCA TAMBIEN EN CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL O EN CAMBIOS DE ALINEACION HORIZONTAL CON ANGULO >145

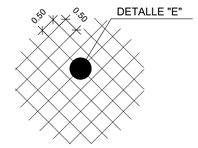
POSTE PRINCIPAL DE ANGULO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

ALZADO SECCION A-A



PLANTA



DETALLE "E"

NOTA:
LOS POSTES Y ENREJADOS METALICOS SERAN DE ACERO GALVANIZADO

DETALLE DE TELA METÁLICA

- LA TELA METÁLICA ESTARÁ FABRICADA CON ALAMBRE DE 50 Kg/mm² DE RESISTENCIA. GALVANIZADA NORMAL CON 275gr/m²
- DIÁMETRO DEL ALAMBRE=2,7mm

CERRAMIENTO PERIMETRAL

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	--	–	–		–	NORMAL

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ACOPIO TEMPORAL DE TIERRAS
CERRAMIENTO
PLANTA GENRAL Y DETALLES.

ESCALA: 1 / 3.000 — FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.630

Nº PLANO: **5.5**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/01348/01
Fecha: 06/04/2020

VISADO

CONEXIÓN CON ALUMBRADO EXISTENTE DE LA PLANTA DE LIXIVIADOS

CONEXIÓN CON CUADRO DE ALUMBRADO EXISTENTE

CONEXIÓN CON ALUMBRADO EXISTENTE

N

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ALUMBRADO EXTERIOR. LOCALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR.**	ESCALA: 1 / 4.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eugenio Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº: 12.630
	Nº PLANO: 6.1

FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

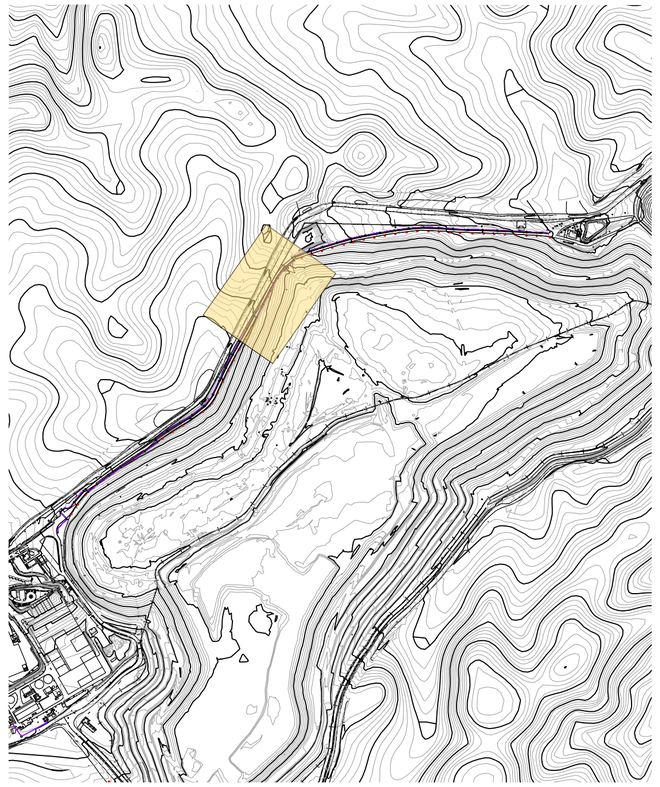
Expediente: 2020/01148/01 — Fecha: 05/04/2020

VISADO

CONEXIÓN CON CUADRO DE ALUMBRADO EXISTENTE

DIRECCIÓN DE LA LÍNEA DEL ALUMBRADO 1

33,40
31,06
34,08
33,83
35,08
34,01
34,02



LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA*: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO: **ALUMBRADO EXTERIOR** **TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO** **PLANTA GENERAL**	*ESCALA*: **1 / 500** *FORMATO A2*
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO*: Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO: **6.2** **hoja 1 de 9**

FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

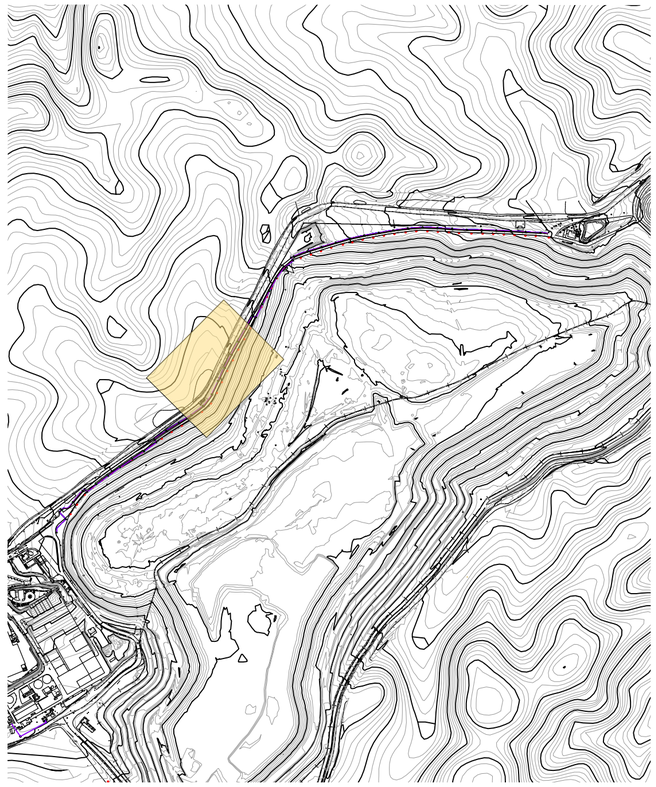
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	05/04/2020

VISADO

N

DIRECCIÓN DE LA LÍNEA DEL ALUMBRADO 1



LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **ALUMBRADO EXTERIOR** **TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO** **PLANTA GENERAL**	*ESCALA : FORMATO A2* **1 / 500**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO : **6.2** **hoja 2 de 9**

FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

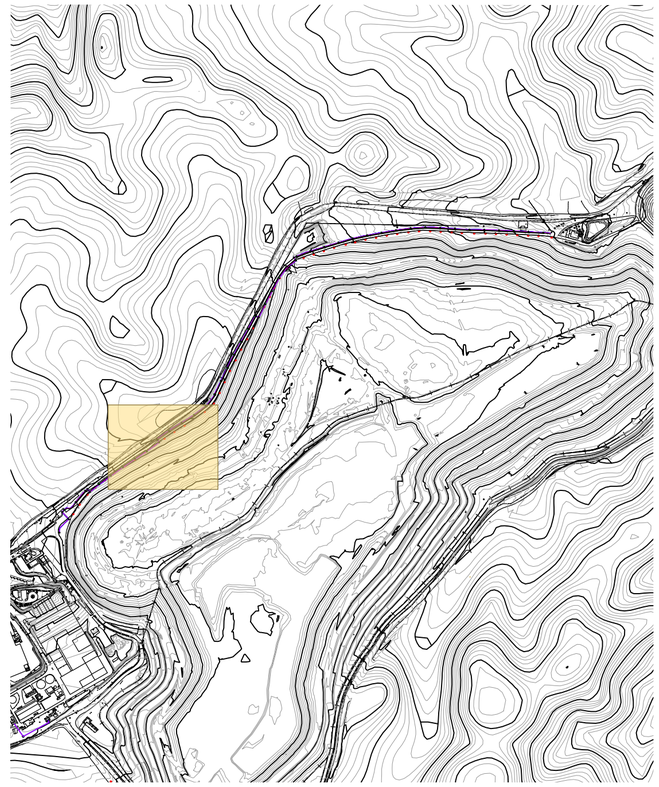
Expediente	Fecha
2020/01148/01	**05/04/2020**

VISADO

N

DIRECCIÓN DE LA LÍNEA DEL ALUMBRADO 1

34,08
33,94
33,97
36,60
32,02
34,23



LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ALUMBRADO EXTERIOR
TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO
PLANTA GENERAL

ESCALA : *FORMATO A2*

1 / 500

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Fco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO :

6.2

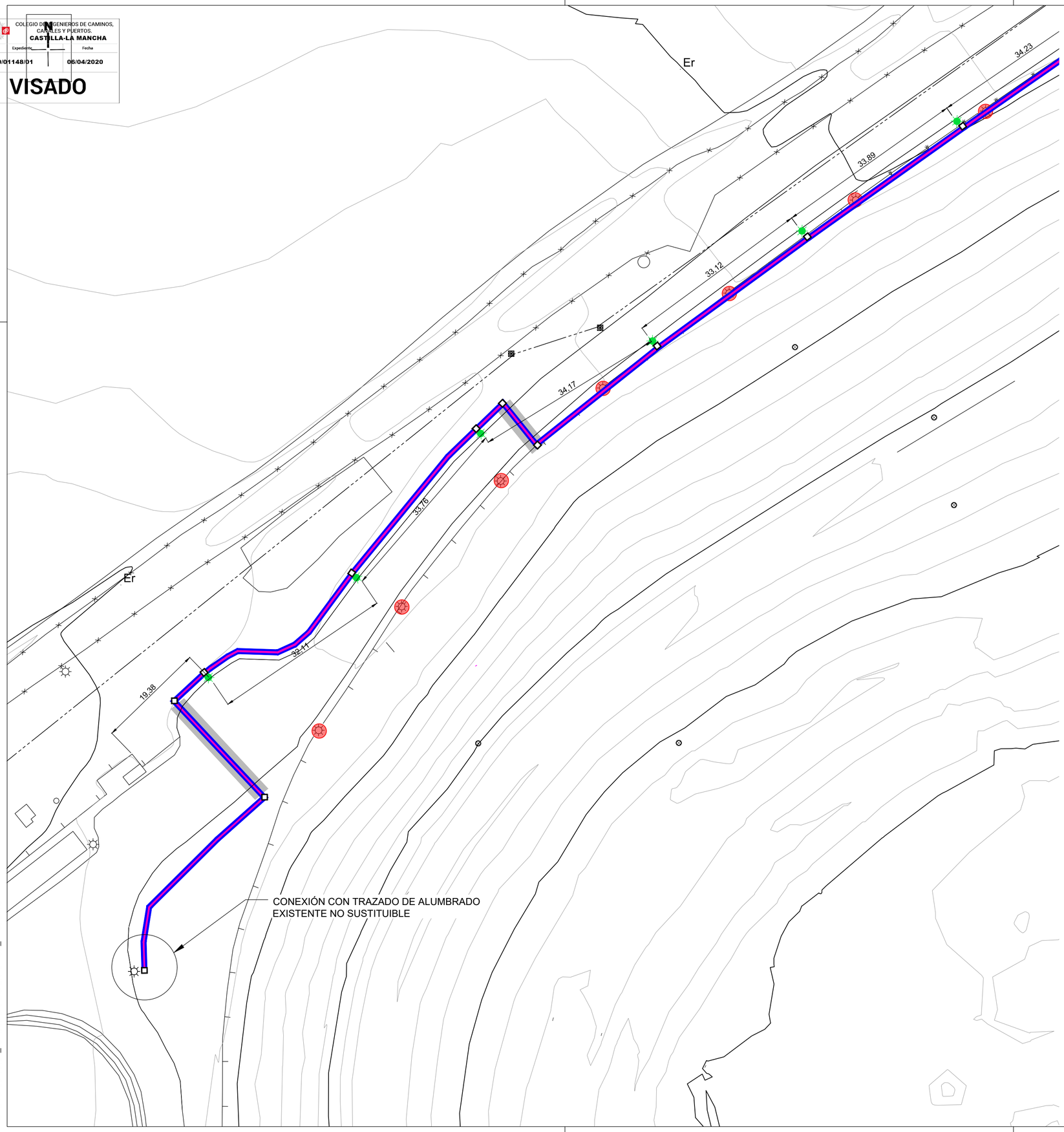
hoja 3 de 9

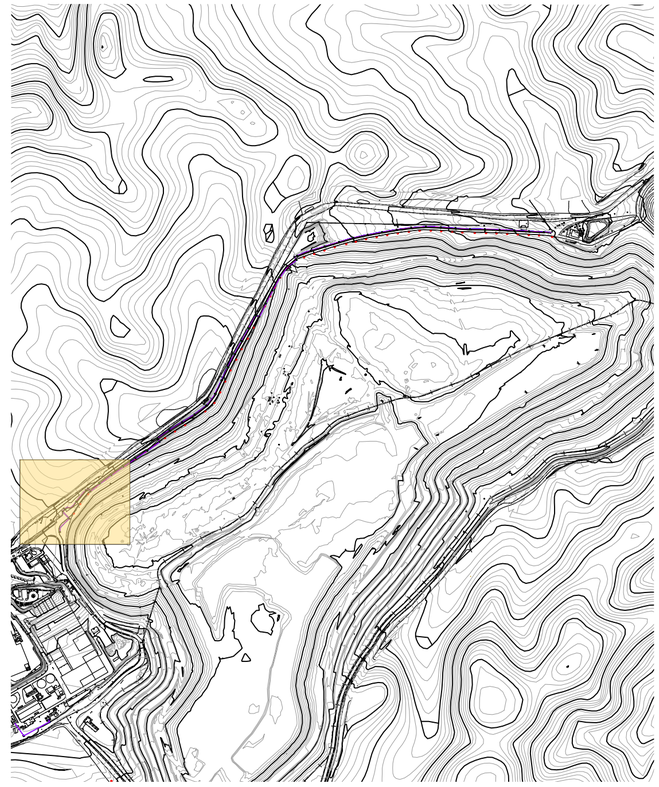
FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	05/04/2020

VISADO





LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ALUMBRADO EXTERIOR
TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO
PLANTA GENERAL

ESCALA : *FORMATO A2*

1 / 500

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº.: 12.830

Nº PLANO :

6.2

hoja 4 de 9

FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01 Fecha: 05/04/2020
VISADO

CONEXIÓN CON CUADRO DE ALUMBRADO EXISTENTE

33,40

31,06

34,08

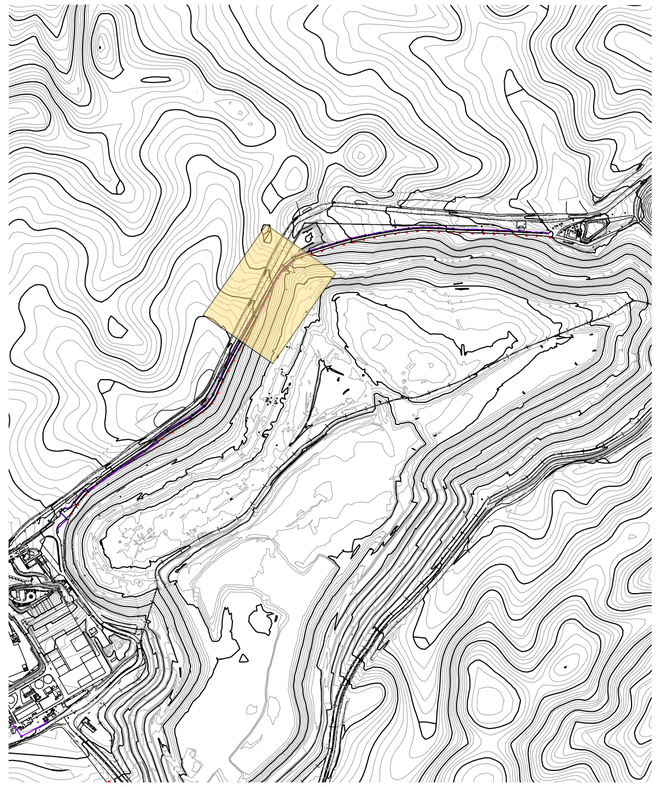
33,83

35,08

34,01

34,02

DIRECCIÓN DE LA LÍNEA DEL ALUMBRADO 2



LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

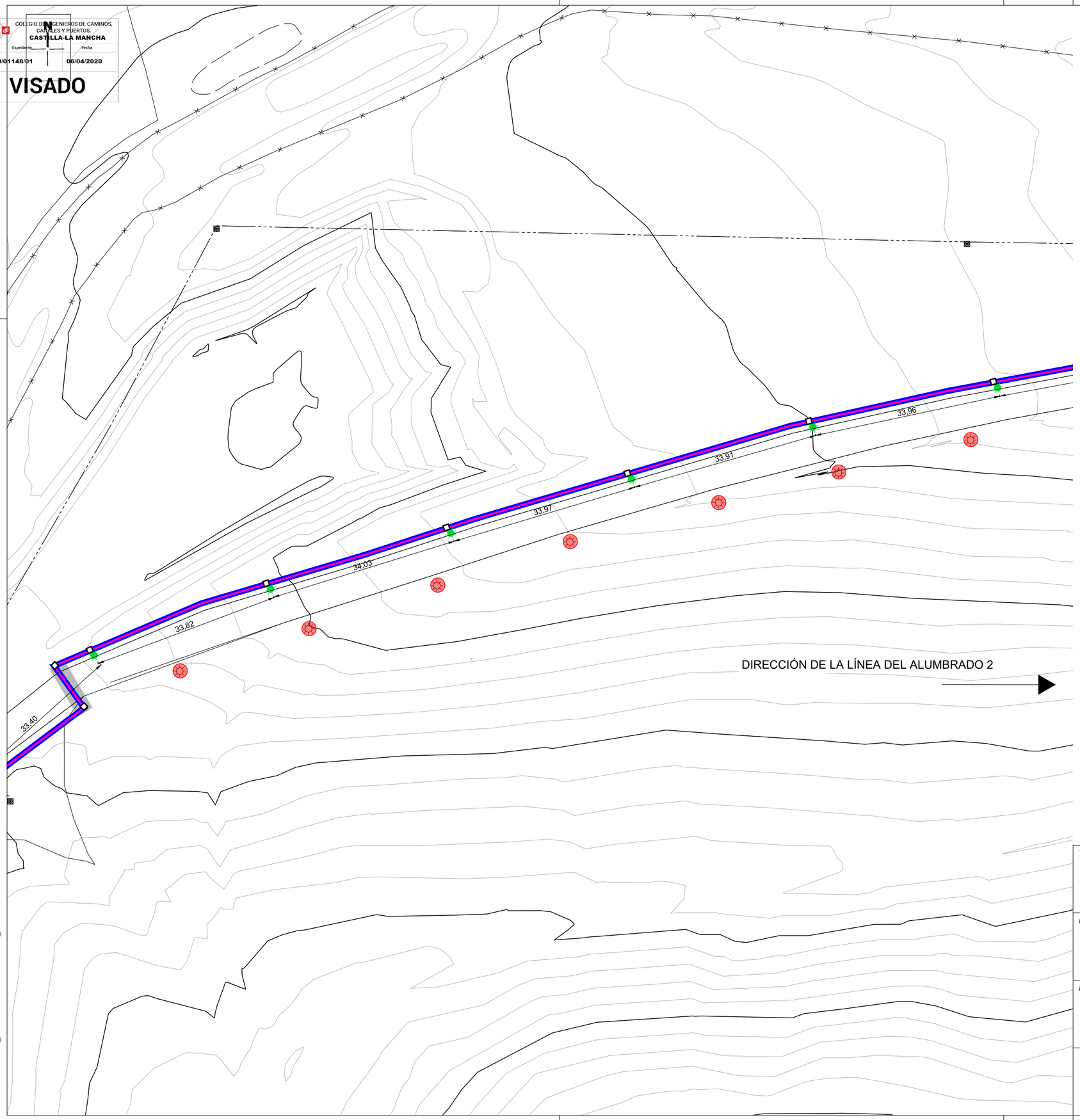
TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **ALUMBRADO EXTERIOR** **TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO PLANTA GENERAL**	*ESCALA :* *FORMATO A2* **1 / 500**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eco. Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830
	Nº PLANO : **6.2** **hoja 5 de 9**

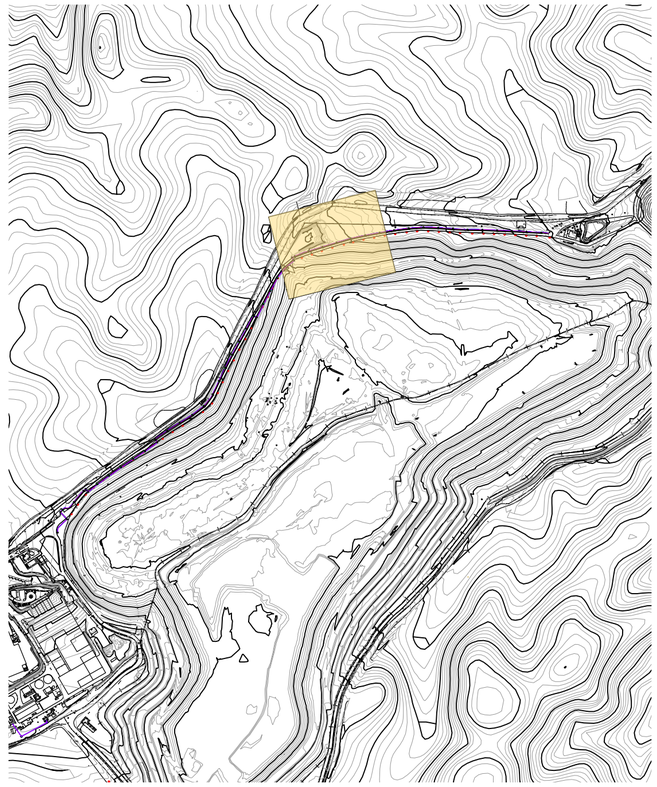
FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	05/04/2020

VISADO





LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

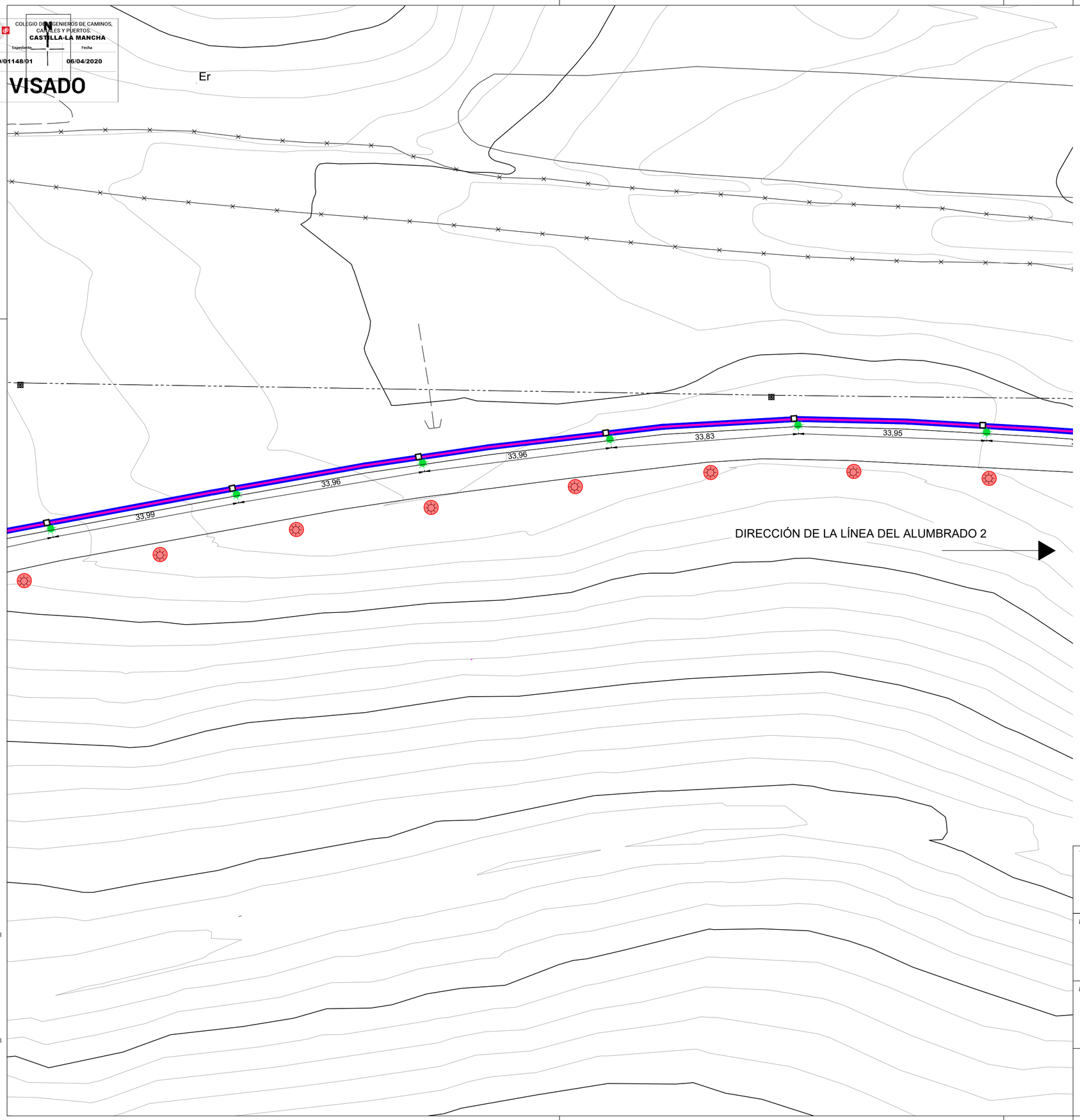
TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **ALUMBRADO EXTERIOR TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO PLANTA GENERAL**	*ESCALA :* *FORMATO A2* **1 / 500**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Fco. Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº.: 12.830
	Nº PLANO : **6.2** **hoja 6 de 9**

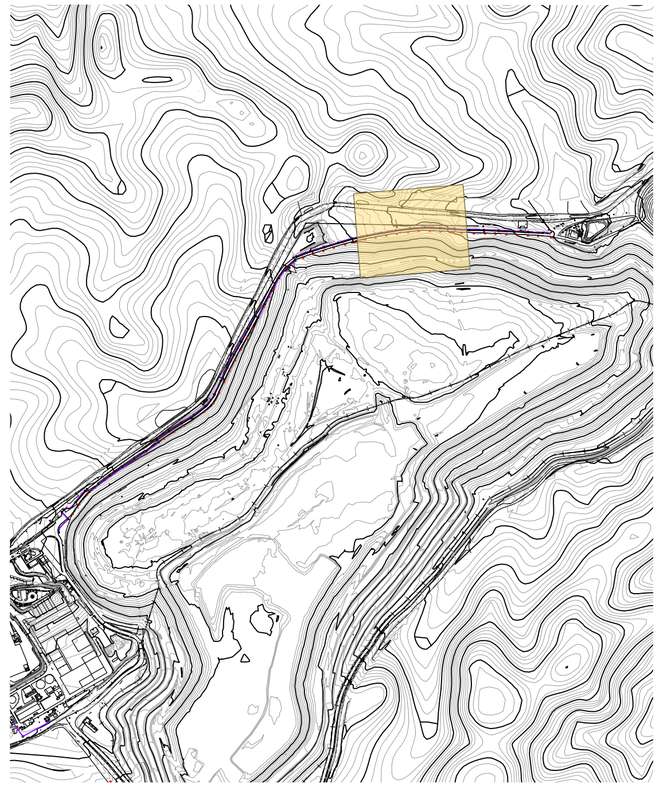
FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO





LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

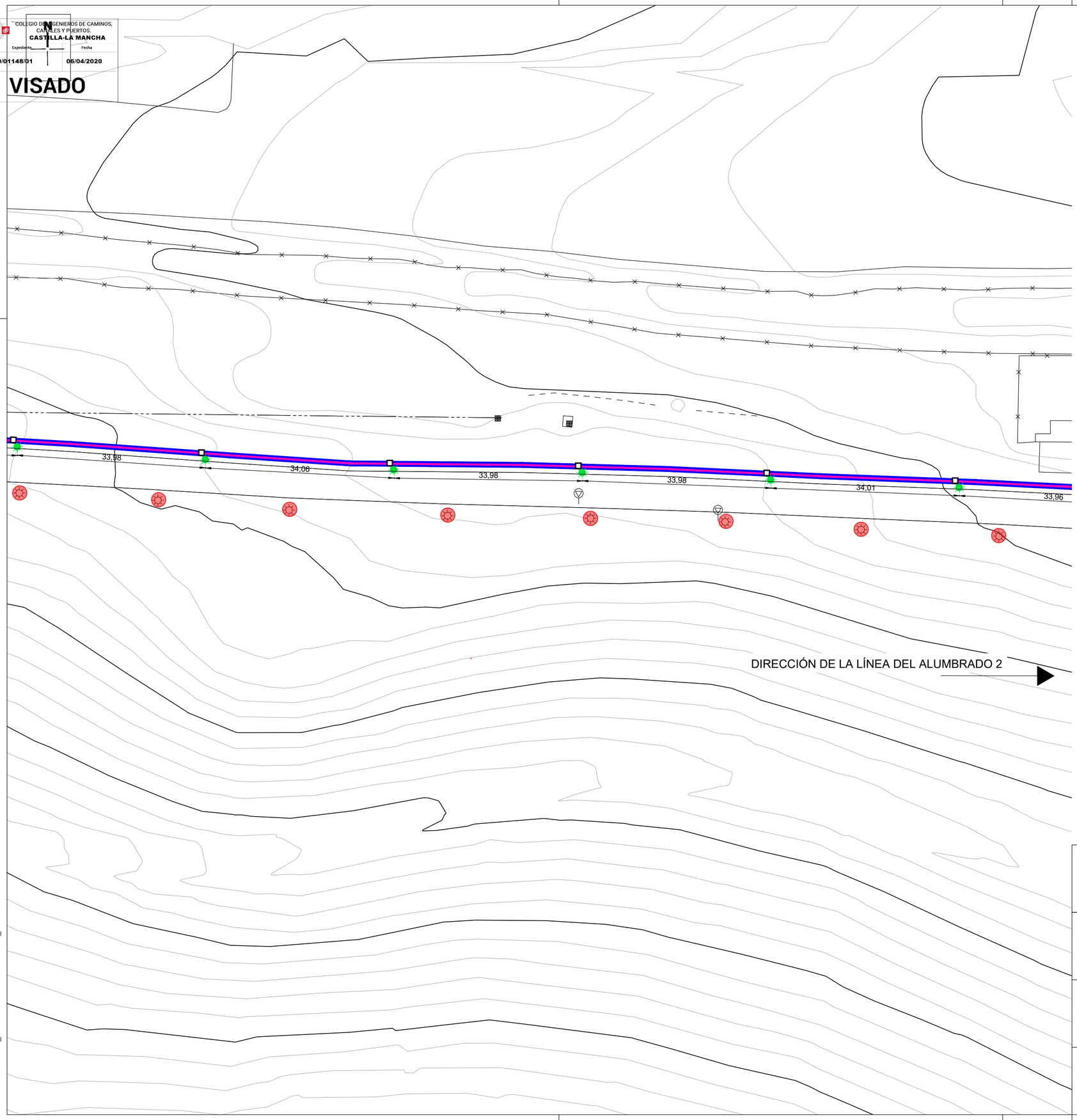
TITULAR MANCOMUNIDAD DEL SUR	*FECHA :* MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	*REF. CAD:*
	SUSTITUYE A:
PLANO **ALUMBRADO EXTERIOR** **TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO** **PLANTA GENERAL**	*ESCALA : FORMATO A2* **1 / 500**
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	*AUTOR DEL PROYECTO* Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO : **6.2** **hoja 7 de 9**

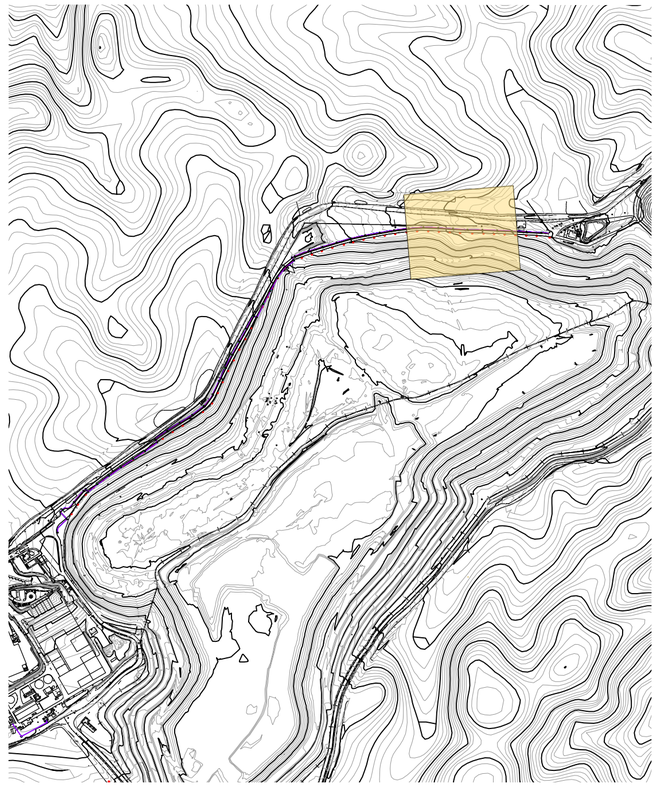
FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	05/04/2020

VISADO





LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

ALUMBRADO EXTERIOR
TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO
PLANTA GENERAL

ESCALA : *FORMATO A2*

1 / 500

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO :

6.2

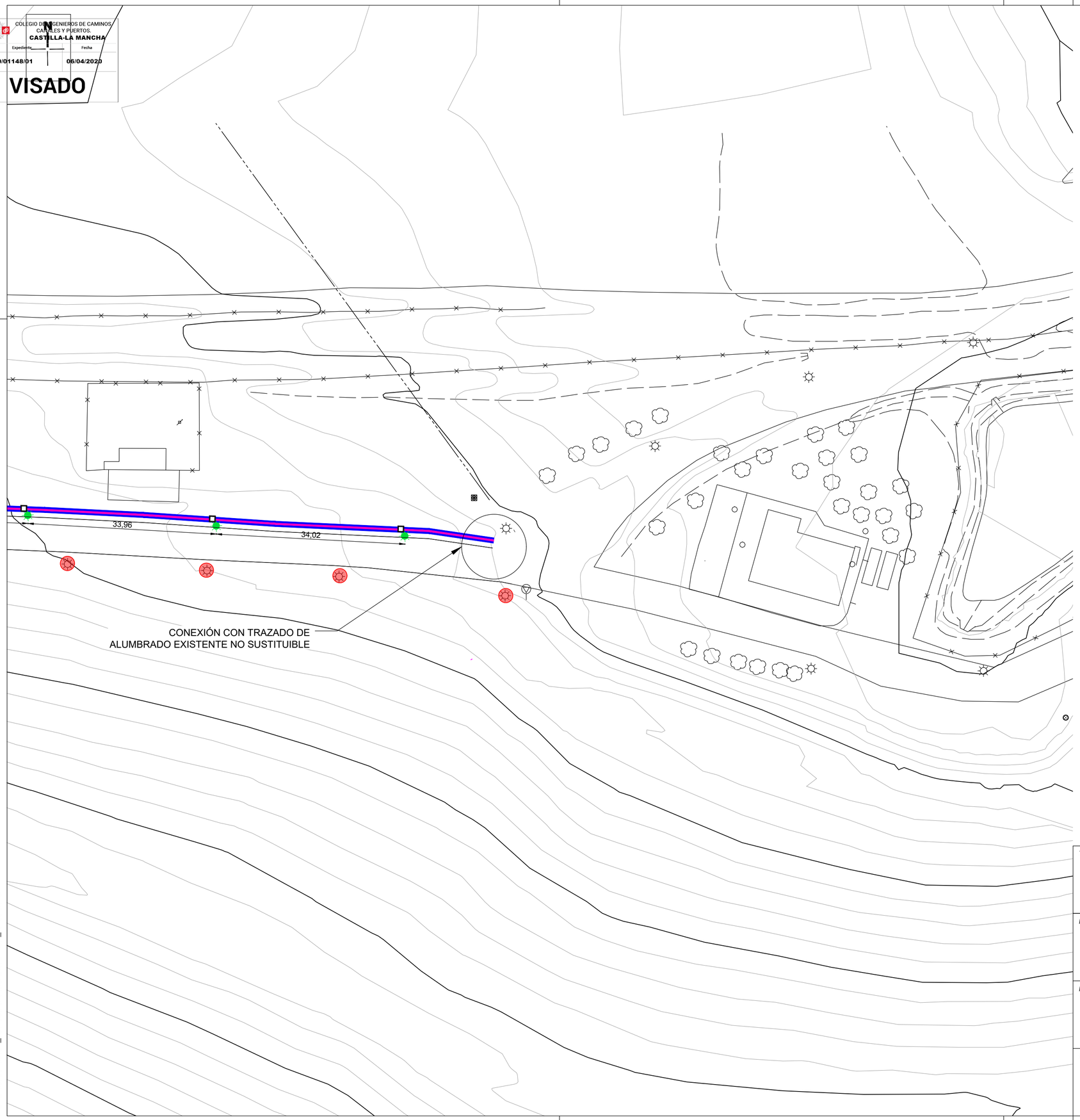
hoja 8 de 9

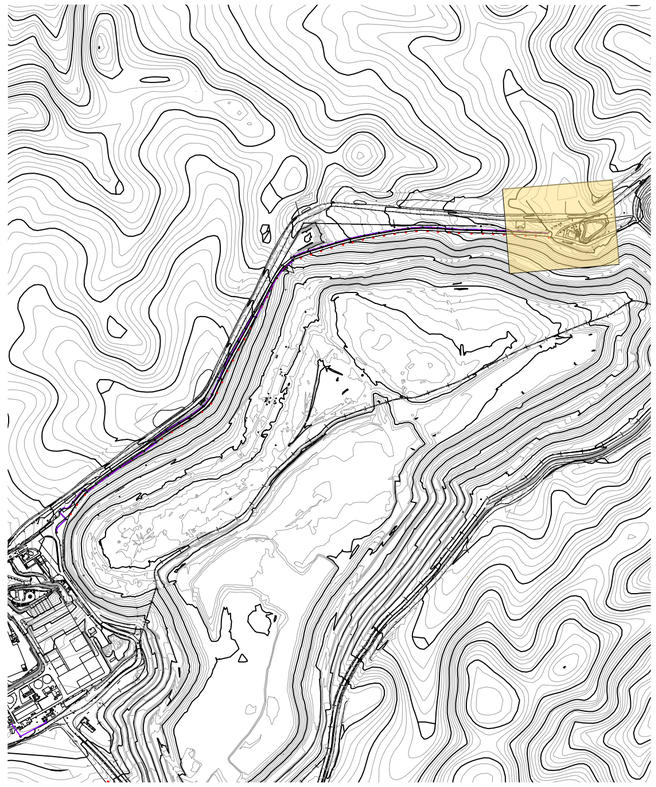
FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	05/04/2020

VISADO





LEYENDA

- **Cable de Cu XZ1(S) Eca 4x6+TTx6mm²**
- Canalización en tubo de PEAD diámetro de 110 mm
- Arqueta registrable de 40x60 cm
- **Canalización protegida con hormigón**
- **Farola y cableado a desinstalar**
- **Instalación de luminaria y farola**

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
ALUMBRADO EXTERIOR
TRAZADO INSTALACIÓN Y DESMONTAJE DE ALUMBRADO
PLANTA GENERAL

ESCALA : *FORMATO A2*
1 / 500

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

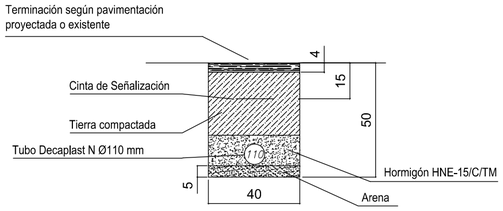
Nº PLANO :
6.2
hoja 9 de 9

FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

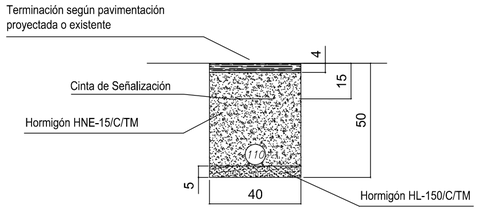
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

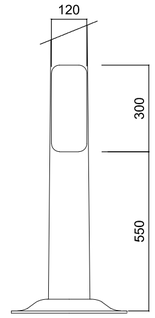
VISADO



DETALLE DE ZANJAS EN TIERRA O ACERA.
E 1:20



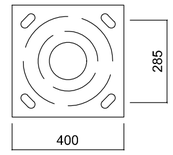
DETALLE DE ZANJAS EN CALZADA
E 1:20



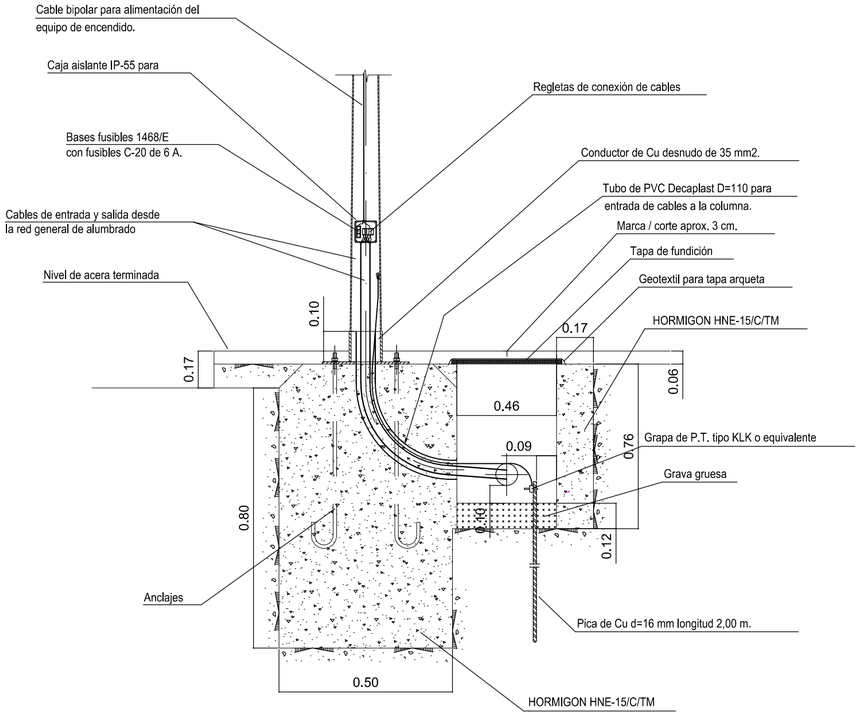
DETALLE PUERTA
E 1:15

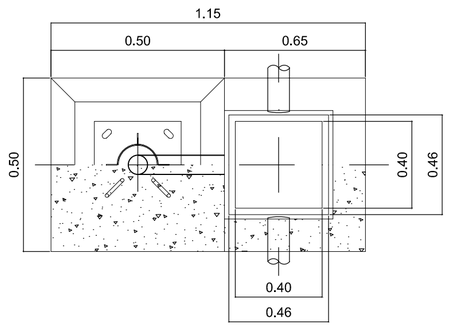


PERNOS M20X500

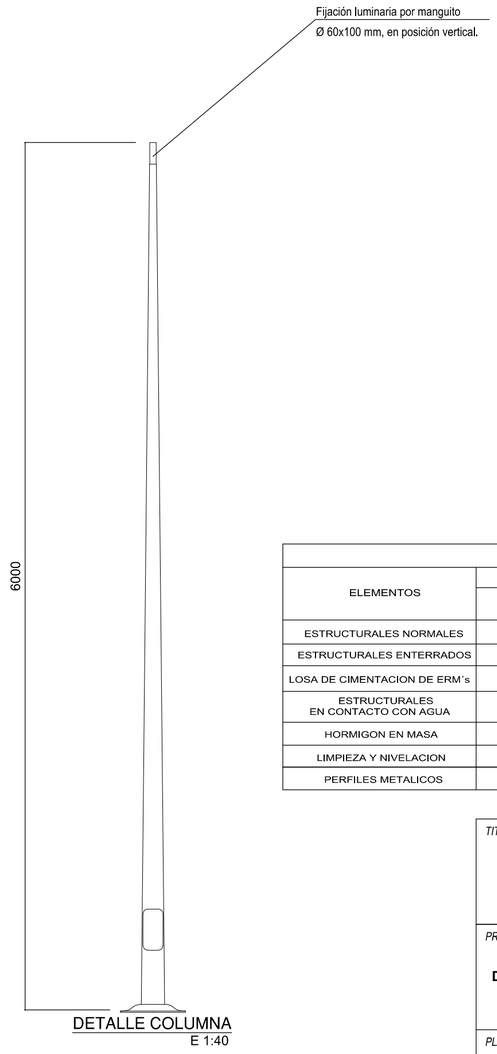


DETALLE PLACA
E 1:15





DETALLE CIMENTACIÓN Y ARQUETA
E 1:20



DETALLE COLUMNA
E 1:40

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08

ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	ESFUERZOS PERMANENTE CONSTANTE	ESFUERZOS RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	–	–	--		--	NORMAL

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO
ALUMBRADO EXTERIOR.
DETALLES DE ALUMBRADO
ZANJA, ARQUETA Y CONEXION A COLUMNA

ESCALA : FORMATO A2
S/E

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

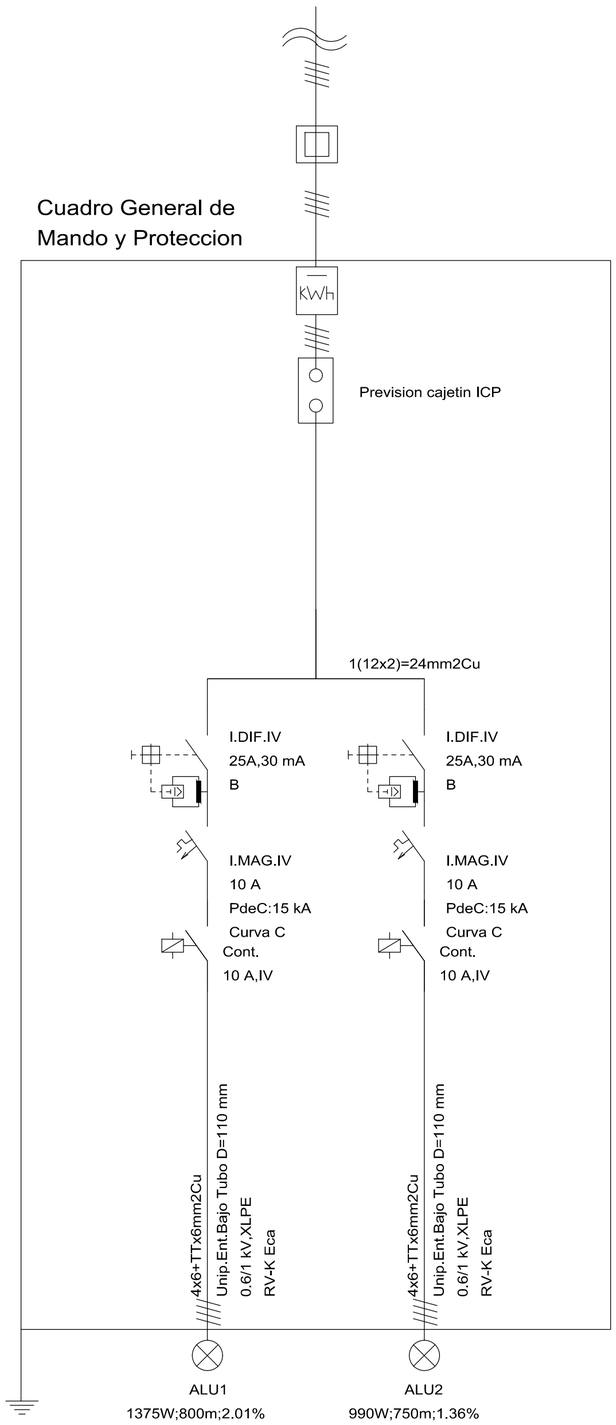
Nº PLANO :
6.3

FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



FICHERO: 20190521_06 ALUMBRADO EXTERIOR_RV03.DWG

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO: **ALUMBRADO EXTERIOR.**
UNIFILARES
LÍNEA DE ALUMBRADO

ESCALA: S/E FORMATO A2

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

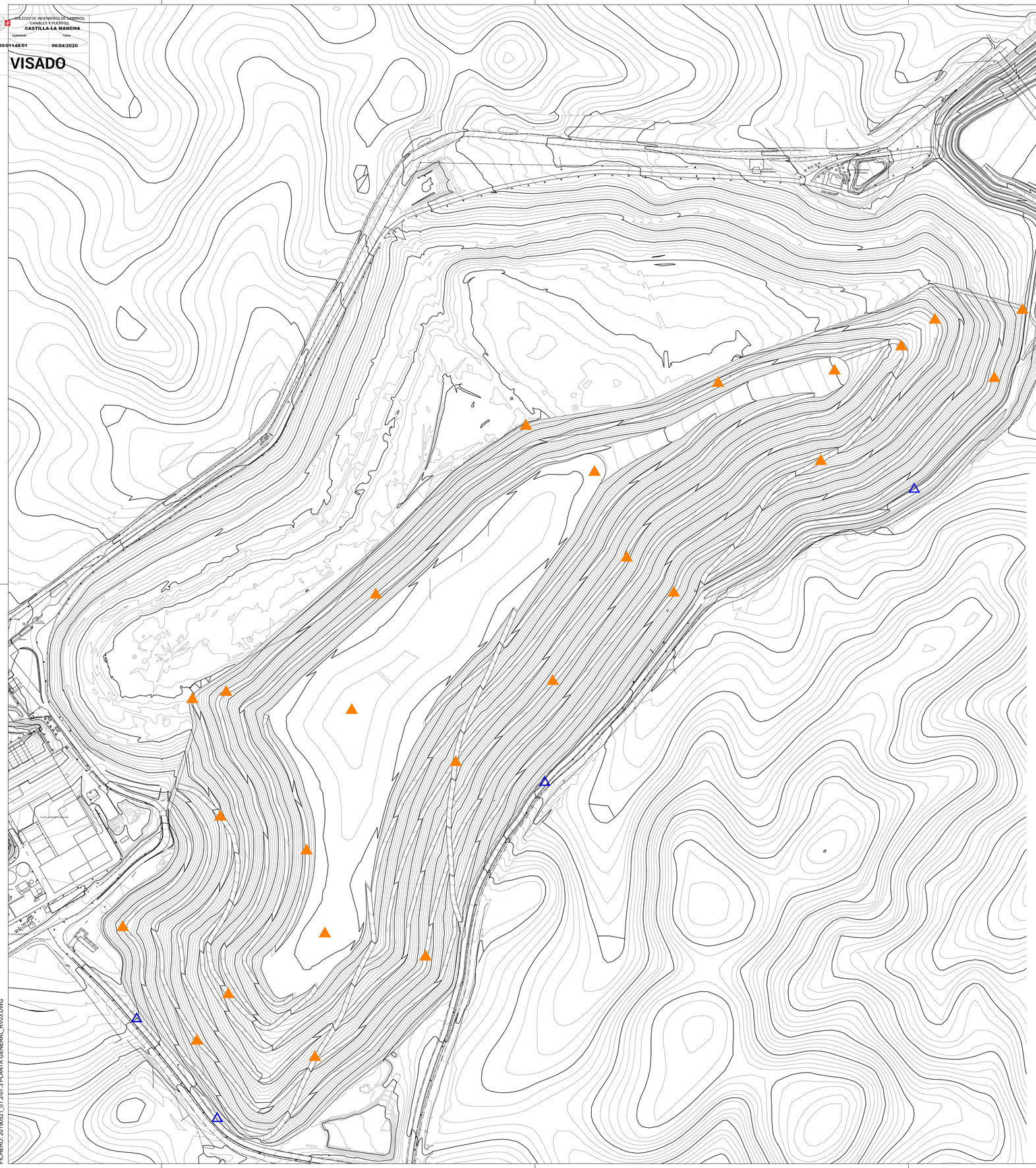
AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eco Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº.: 12.830

Nº PLANO: **6.4**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

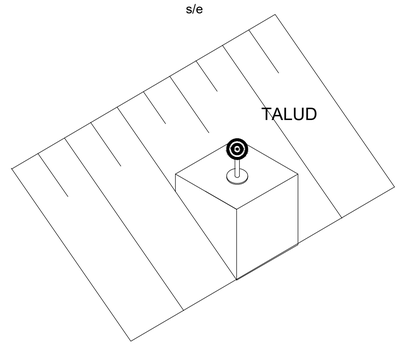
Expediente: 2020/01148/01 — Fecha: 06/04/2020

VISADO



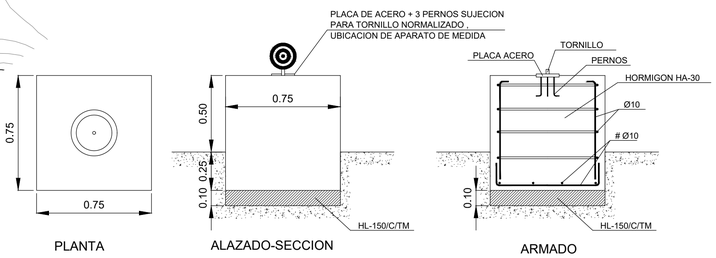
DETALLE HITO EN TALUD

s/e



DETALLE HITO DE CONTROL (APOYO MÓVIL)

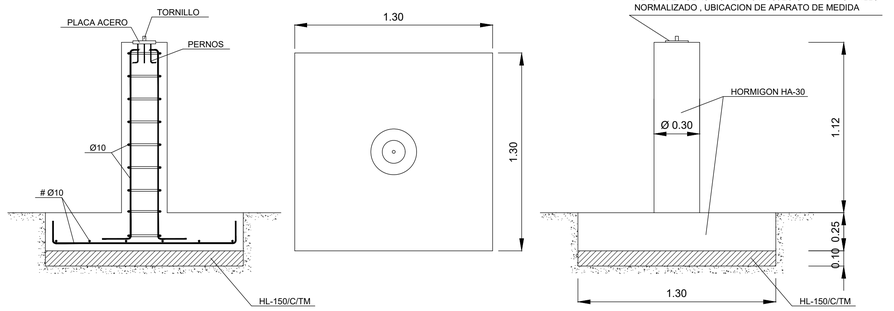
ESCALA 1/25



PLANTA — ALAZADO-SECCION — ARMADO

DETALLE APARATO DE MEDIDA (APOYO FIJO)

ESCALA 1/25



ARMADO — PLANTA — ALZADO-SECCION

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	–	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	–		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	–	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		–	–	–	–		–	NORMAL

LEYENDA

- APARATO DE MEDIDA (APOYO FIJO)
- HITO DE CONTROL (APOYO MÓVIL)

TITULAR

MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

PROYECTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PLANO

GENERALES

SISTEMA DE CONTROL Y AUSCULTACIÓN AMBIENTAL

PLANTA GENERAL Y DETALLES

ESCALA : **1 / 3.000** *FORMATO A1*

CONSULTORIA:

Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Sanz Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

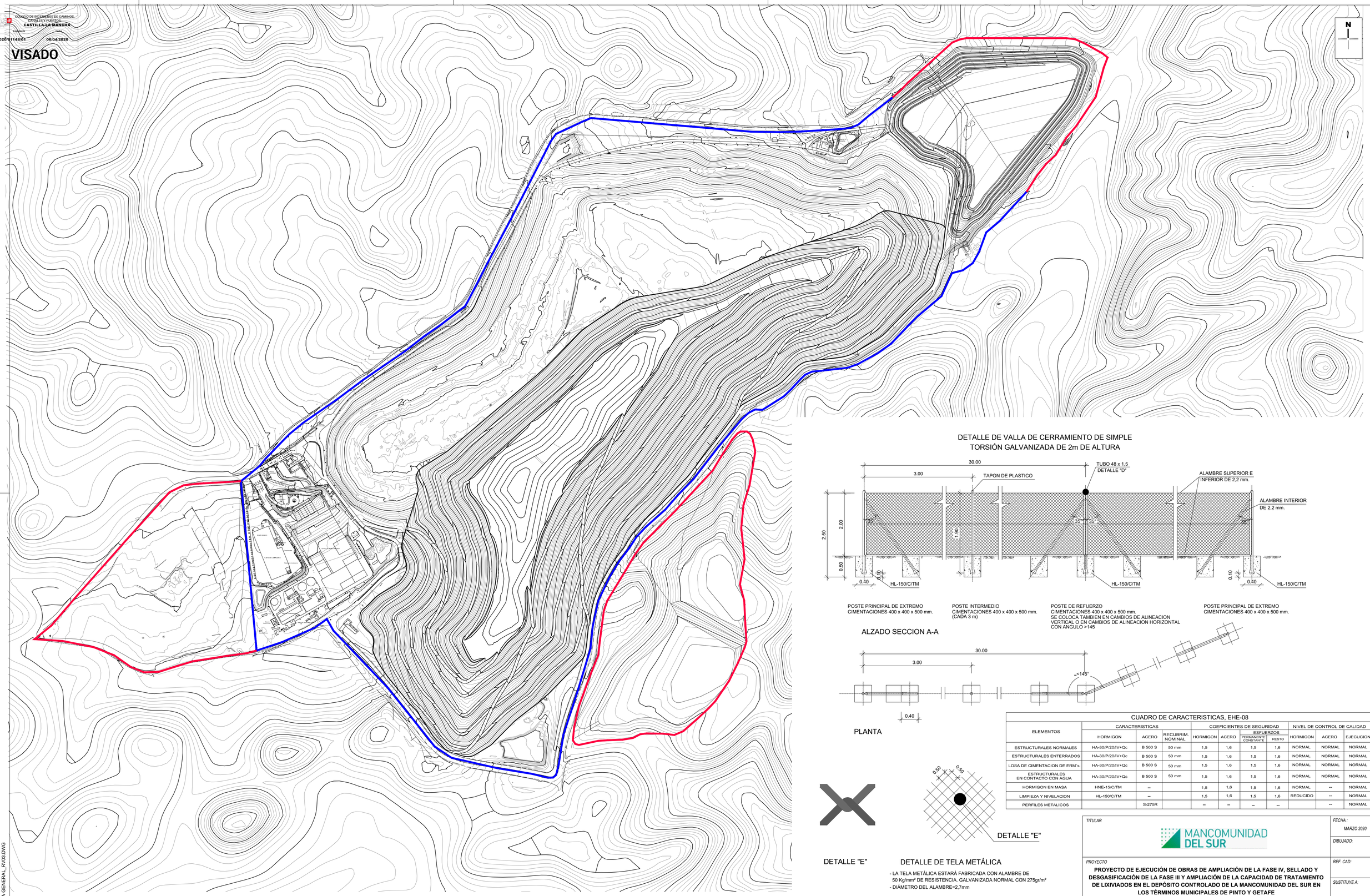
Nº PLANO : **7.1**

FICHERO: 20190521_01_2-07 3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2020/1148/01 Fecha: 06/04/2020

VISADO



DETALLE DE VALLA DE CERRAMIENTO DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA DE 2m DE ALTURA

POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

POSTE INTERMEDIO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
(CADA 3 m)

POSTE DE REFUERZO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.
SE COLOCA TAMBIEN EN CAMBIOS DE ALINEACION VERTICAL O EN CAMBIOS DE ALINEACION HORIZONTAL CON ANGULO >145

POSTE PRINCIPAL DE EXTREMO
CIMENTACIONES 400 x 400 x 500 mm.

ALZADO SECCION A-A

PLANTA

CUADRO DE CARACTERISTICAS, EHE-08										
ELEMENTOS	CARACTERISTICAS			COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
						ESFUERZOS				
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	HORMIGON	ACERO	PERMANENTE CONSTANTE	RESTO	HORMIGON	ACERO	EJECUCION
ESTRUCTURALES NORMALES	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
LOSA DE CIMENTACION DE ERM´s	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES EN CONTACTO CON AGUA	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	NORMAL	--	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	--		1,5	1,6	1,5	1,6	REDUCIDO	--	NORMAL
PERFILES METALICOS		S-275R		--	--	--	--		--	NORMAL

DETALLE "E"

DETALLE "E"

DETALLE DE TELA METÁLICA

- LA TELA METÁLICA ESTARÁ FABRICADA CON ALAMBRE DE 50 Kg/mm² DE RESISTENCIA. GALVANIZADA NORMAL CON 275gr/m²
- DIÁMETRO DEL ALAMBRE=2,7mm

TITULAR
MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA : MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
GENERALES
CERRAMIENTO.
PLANTA GENERAL.

ESCALA : 1 / 4.000 *FORMATO A1*

CONSULTORIA:
Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Ibarra Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº. 12.830

Nº PLANO : **7.2**

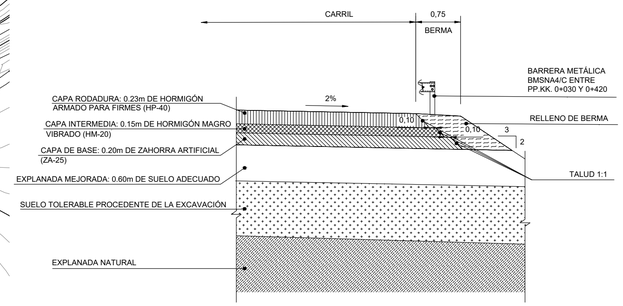
FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO



DETALLE "A"
SECCIÓN DE FIRME 214

Escala 1/50
Cotas en metros

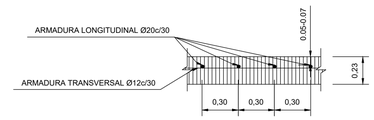


DETALLE "B"
SECCIÓN DE FIRME 214

Escala 1/50
Cotas en metros

DETALLE DE ARMADO HP-40 EN CAPA DE RODADURA

scala 1/250
Cotas en metros



TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
PROYECTO: **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE**	REF. CAD:
	SUSTITUYE A:
PLANO: **GENERALES CERRAMIENTO. PLANTA GENERAL.**	ESCALA: 1 / 2.000 FORMATO A1
CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	AUTOR DEL PROYECTO: Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Colegiado nº. 12.830
	Nº PLANO: **7.3**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

POZO CELDA 7
Sustitucion bomba

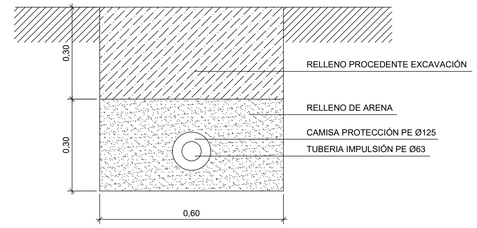
POZO CELDA 6
Sustitucion bomba

PREVISION PARA CONEXION
CON BALSA DE TRATAMIENTO FUTURA

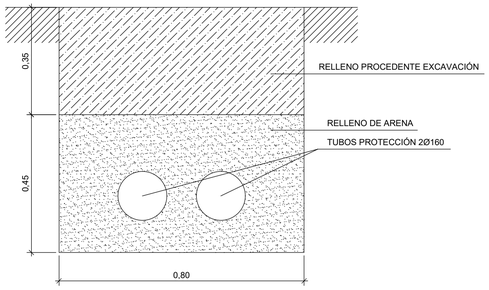
PREVISION PARA CONEXION
CON BALSA DE LIXIVIADOS

N

DETALLE DE ZANJA DE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS



DETALLE DE ZANJA ELECTRICA



LINEA ELECTRICA CABLE 4x16 mm²
TUBERIA IMPULSION LIXIVIADOS PEØ63
ARQUETAS ELECTRICAS 58x58
ARQUTAS DE CONTROL DE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS 40x40

TITULAR: MANCOMUNIDAD DEL SUR

FECHA: MARZO 2020

DIBUJADO:

REF. CAD:

SUSTITUYE A:

PROYECTO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE

PLANO
GENERALES
SISTEMA DE CONTROL Y AUSCULTACIÓN AMBIENTAL
PLANTA GENERAL Y DETALLES

ESCALA: 1 / 3.000 FORMATO A1

CONSULTORIA: Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.

AUTOR DEL PROYECTO
Fdo.: Luis Eduardo Plaza Beltrán
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº: 12.830

Nº PLANO: **7.4**

FICHERO: 20190521_01.2-07.3 PLANTA GENERAL_RV03.DWG

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES 5
1. OBJETO DEL PLIEGO 5
2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y PRELACIÓN ENTRE ELLOS 5
3. OMISIONES O ERRORES 6
4. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES 6
5. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8
6. OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA 8
7. MODIFICACIONES DEL PROYECTO 9
8. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN 9
9. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 10
10. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 11
11. SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS 11
12. MAQUINARIA E INSTALACIONES DE OBRA 11
13. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA 12
14. CONTROL DE CALIDAD. ENSAYOS A REALIZAR DURANTE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 12
15. AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN 13
16. NECESIDAD DE REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA 14
17. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 14
18. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 14
19. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA 15

CAPITULO II: CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES 16
20. PRESCRIPCIONES GENERALES 16
21. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO 16
22. EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES 16
23. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO 16
24. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 17
25. MATERIALES DE PRÉSTAMOS O PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES 17
26. MATERIALES A EMPLEAR EN CAPAS DE REGULARIZACIÓN O COBERTURA 19
27. RELLENOS LOCALIZADOS 20
28. RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE 20
29. HORMIGONES EN GENERAL 21
30. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 22
31. ENCOFRADOS 22
32. ARQUETAS 23

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

33. GEOMEMBRANAS DE LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) 24
34. GEOCOMPUESTOS IMPERMEABILIZANTES 28
35. RED HORIZONTAL DE DRENAJES 29
35.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA CONDUCCIONES EN GENERAL 29
35.2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: TUBERÍAS PARA DRENAJE 30
35.3. PIEZAS ESPECIALES Y VÁLVULAS 32
36. GEOTEXTILES 33
37. GEOCOMPUESTOS DRENANTES 36
38. RELLENOS DE GRAVA 37
39. ZAHORRA ARTIFICIAL 37
40. TIERRA VEGETAL 39
41. ENMIENDAS ORGÁNICAS DE MATERIAL BIOESTABILIZADO 40
42. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO 43

CAPITULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 44
43. CONDICIONES GENERALES 44
44. REPLANTEO DE LAS OBRAS 45
44.1. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 45
44.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 45
44.3. PLAN DE OBRA 46
45. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO 46
46. EXCAVACIÓN EN ZANJAS 47
47. DESMONTES Y RELLENOS PARA REGULARIZAR LA PLATAFORMA DE VERTIDO 48
48. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO 49
49. REFINO Y PERFILADO DE TALUDES 50
50. TERRAPLENES 51
51. RELLENOS LOCALIZADOS 53
52. BASES GRANULARES DE ZAHORRA 55
53. IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO DE VERTIDO 56
53.1. EXTENDIDO Y COMPACTADO DE TONGADAS DE ARCILLA. 57
53.2. COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD). 59
54. GEOCOMPUESTOS IMPERMEABILIZANTES 61
55. GEOCOMPUESTOS DRENANTES 61
56. DRENAJE DE LIXIVIADOS 62
56.1. TUBERÍAS DE DRENAJE 62
56.2. CAPA DE DRENAJE GRANULAR 63
57. GEOTEXTILES 64
58. CONTROL DE CALIDAD DE GEOSINTÉTICOS 65

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

CAPITULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 72
59. NORMAS GENERALES 72
60. ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS O DEFECTUOSAS 73
61. EXCESOS INEVITABLES 73
62. PARTIDAS ALZADAS 73
63. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS 74
64. EXCAVACIÓN EN ZANJAS 74
65. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO 74
66. TRANSPORTE DE TIERRAS 74
67. TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS 74
68. GRAVAS, MATERIALES FILTRANTES Y ZAHORRAS 74
69. ENCOFRADOS 74
70. OBRAS EN HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO 75
71. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 75
72. ARQUETAS, POZOS Y ELEMENTOS DE REGISTRO Y CONTROL 75
73. TUBERÍAS 75
74. LÁMINAS Y GEOTEXTILES 75
75. CUNETAS PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES 75
76. UNIDADES NO CONTEMPLADAS EN EL PLIEGO 75

CAPÍTULO V: CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN 76
77. CONDICIONES GENERALES 76
78. CANALIZACIONES ELECTRICAS. 76
78.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES. 77
78.2. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS. 82
79. CONDUCTORES. 82
79.1. MATERIALES. 82
79.2. DIMENSIONADO. 83
79.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES. 84
79.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA. 84
80. CAJAS DE EMPALME. 85
81. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE. 85
82. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION 86
82.1. CUADROS ELÉCTRICOS. 86
82.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS. 88
82.3. GUARDAMOTORES. 88
82.4. FUSIBLES. 89
82.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES. 89

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

82.6. SECCIONADORES. 91
82.7. EMBARRADOS. 91
82.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS. 92
83. RECEPTORES A MOTOR. 92
84. PUESTAS A TIERRA. 95
84.1. UNIONES A TIERRA. 95
85. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA. 97
86. CONTROL. 98
87. SEGURIDAD. 99
88. LIMPIEZA. 99
89. MANTENIMIENTO. 99
90. CRITERIOS DE MEDICION. 100

CAPÍTULO VI: FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS 101
91. EQUIPO DE BOMBEO DE LIXIVIADOS 101
91.1. BOMBA DE 11 KW SUMERGIBLE 101
91.2. BOMBA DE 11 KW EN CAMARA SECA 102
92. BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE SUBDRENAJE 102
93. FICHA TÉCNICA ANTORCHA DE COMBUSTIÓN 103
93.1. ANTORCHA 1.500 M3/H 103
93.2. COMPONENTES PRINCIPALES 103
94. FICHA TÉCNICA GRUPO ELECTRÓGENO 109

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto definir las obras y fijar las condiciones técnicas y económicas que han de regir en el "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE".

2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y PRELACIÓN ENTRE ELLOS

El Pliego de Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas y mecánicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los documentos del presente Proyecto se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El documento nº 2, Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere, en caso de incompatibilidad entre los mismos.

- El documento nº 3, Pliego de Condiciones, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de la obra.

- El Cuadro de Precios nº 1, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere al precio de cada unidad de obra.

- En cualquier caso, los documentos del proyecto tienen preferencia respecto a las disposiciones de carácter general.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

3. OMISIONES O ERRORES

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y que tenga precio en el presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en dichos documentos, o que, por uso o costumbre, deberían ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

4. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras del MOP (PG-3/75), aprobado por O.M. de 2 de Julio de 1976, junto con las modificaciones y ampliaciones al mismo introducidas posteriormente.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Anexo I de Requisitos Generales para todas las clases de vertederos, perteneciente al Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Ayuntamiento de Madrid (1999).
- Normas de ensayo del Laboratorio de Geotecnia y del Centro de Estudios de Carreteras, así como del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Cedex.
- Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Normas actualizadas 3.1-IC de Trazado, 6.1-IC de Secciones de firme, 6.3-IC de Rehabilitación de firmes y 8.1-IC de Señalización vertical.
- Instrucción 5.2-IC de Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero
- Catálogo de Señales Verticales de Circulación. Junio 1992. Ministerio de Fomento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Norma 8.2-IC sobre Marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987. Ministerio de Fomento.
- Norma 8.3-IC y Orden Circular 301/89T sobre Señalización de Obras. Septiembre 1987. Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones del MOPT.
- Instrucción para la recepción de cementos RC-16, Real Decreto 256/2016.
- Instrucción de hormigón estructural EHE-08
- Pliego General de Condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88, aprobada por O.M. de 27 de julio de 1988.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del MOPU, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1974 y revisado en 1982.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, del MOPU, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1986.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa T.H.M.-73, de la Agrupación Nacional de los Derivados del Cemento (ANDECE) y el Instituto Eduardo Torroja.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (junio 1980).
- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión, del CEDEX (2003).
- Recomendaciones para tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje, del CEDEX (2005).
- Normas UNE y UNE-EN sobre conducciones de abastecimiento y saneamiento.
- Normas ASTM y AWWA sobre tuberías y conducciones de aguas.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2002, de 22 de septiembre.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes, aprobada por Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 del Ministerio de Ciencia y Tecnología, de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT, así como las modificaciones y ampliaciones aprobadas con posterioridad.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en los artículos que no hayan sido derogados por el RDL 3/2011.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en tanto no se oponga a lo establecido por el RDL 3/2011.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de las obras correspondientes a este proyecto.

5. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de toda clase de excavaciones se efectuará adoptando cuantas precauciones sean necesarias para no alterar la estabilidad del terreno y edificios colindantes, entibando donde sea necesario.

Las demoliciones se realizarán con medios mecánicos prohibiéndose expresamente la utilización de explosivos y en general de cualquier otro sistema que produzca vibraciones que puedan afectar directa o indirectamente al resto de la obra que se va a mantener.

6. OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA

El Contratista viene obligado a observar fielmente en el desarrollo y ejecución de las obras cuanto se recoge en las siguientes disposiciones:

- Ordenanza General de Seguridad y Higiene en el Trabajo, aprobada por O.M. de 9 de enero de 1971, del Ministerio de Trabajo, en los artículos no derogados o que se opongan a la normativa posterior a partir del año 1995.
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, aprobada por O.M. de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo, en los artículos no derogados o que se opongan a la normativa posterior a partir del año 1995.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, modificado por Reales Decretos 2177/2004, de 12 de noviembre, y 604/2006, de 19 de mayo.
- Demás Disposiciones Oficiales relativas a la Seguridad, Salud y Medicina en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

El Contratista será responsable del cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y demás disposiciones de la legislación laboral sobre el trabajo y la seguridad del personal a su cargo.

En todo caso observará cuanto el Director Facultativo encargado de la obra crea oportuno dictarle encaminado a evitar accidentes, tanto del personal a su cargo como del público en general, sin que esto exima en ningún caso la responsabilidad del Contratista.

En particular establecerá los sistemas de señalización durante la ejecución, así como los necesarios para la explotación, haciendo referencia a los peligros y limitaciones existentes mediante las oportunas señales.

7. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Respecto a las posibles modificaciones del Proyecto se estará a lo dispuesto en la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público y a sus modificaciones establecidas por la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

8. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con lo estipulado por la Norma de Carreteras 8.3-IC, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987, así como con la normativa al efecto del Ayuntamiento de la localidad en que ubican las obras comprendidas en el proyecto.

Esta señalización, de cuenta del Contratista, será fijada por la Dirección de las obras de acuerdo con lo indicado en las Prescripciones Técnicas Generales. Serán de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias durante el desarrollo de las obras, conforme a las disposiciones vigentes en el momento de la construcción.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra, y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños a las personas que por cualquier causa, hayan de atravesar la zona en obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

El Contratista será responsable de cuantos daños o perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de la obra, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por los mismos correspondan.

9. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, embalses, cultivos y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director de las Obras para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos por la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte y manipulación del cemento, en los procesos de producción de árido y clasificación de terrenos, y en la perforación en seco de las rocas.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular procedentes del lavado de áridos y del tratamiento de arenas, del lavado de los tajos de hormigonado, y de los trabajos de inyección de cementos y de las fugas de éstas.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

La elección del sitio, orientación del frente y forma de explotación de las canteras, se cuidará especialmente de evitar los efectos desfavorables en el paisaje. Cuando esto sea inviable se realizarán los trabajos para la mejora estética, una vez finalizada la explotación de la cantera, que ordene la Dirección Técnica de las Obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Todos los gastos que origine la adopción de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo, a excepción de lo que se menciona a continuación:

El Contratista llevará a cabo una adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) que se generen como consecuencia de las obras, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, que regula su producción y gestión,
Para ello contará con la partida económica prevista en el presupuesto del contrato.

10. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El adjudicatario proporcionará al Ingeniero Director de las Obras o a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de mano de obra en todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo, en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso los talleres-fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de inspección y vigilancia de las obras.

11. SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS

El Adjudicatario o Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Ingeniero Director de las obras.

El Ingeniero Director de las obras está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El Contratista será siempre el responsable ante las Administraciones competentes en la materia, de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

12. MAQUINARIA E INSTALACIONES DE OBRA

La maquinaria e instalaciones de obra serán las propuestas en el Plan General de ejecución de la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

El Contratista se compromete a utilizar la maquinaria propuesta y si en algún caso, por las razones que fuera, tuviese que variar alguna de las citadas máquinas propuestas, no podrá hacerlo sin autorización del Técnico Encargado.

El Contratista se compromete a conservar en buen estado de funcionamiento y seguridad la maquinaria, equipos o instalaciones necesarias para la ejecución de las obras, debiendo cumplirse las normas vigentes de seguridad.

13. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de replanteo y de liquidación de las obras, los de las construcciones auxiliares y provisionales, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de retirada a fin de obra de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la ejecución de las obras, así como la adquisición de dichas agua y energía, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, y los de apertura o habilitación para el acceso y transporte de materiales al lugar de las obras.

Asimismo serán de cuenta del Contratista los gastos necesarios para reponer el terreno natural a unas condiciones similares a las existentes previamente a las obras, con excepción de lo previsto en los Cuadros de Precios y Presupuesto, de manera que al final de ellas no exista merma apreciable de sus características ecológicas originales.

También serán de cuenta del Contratista, considerándose incluidos en los precios del Cuadro nº 1, los costes de entibación y de cuantas precauciones sean necesarias para la seguridad de la obra y para evitar daños a personas y propiedades.

14. CONTROL DE CALIDAD. ENSAYOS A REALIZAR DURANTE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los Pliegos de Prescripciones Técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resulte aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fuera distinto de los indicados en el documento que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello,

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el Contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Unión Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas para el importe de los gastos que se originan para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

15. AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN

El Contratista está obligado a realizar su AUTOCONTROL de cotas, tolerancia y dimensiones geométricas en general, y el de la calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. En ningún caso comunicará a la Propiedad, representada por el Director de la Obra o personal delegado por el mismo efecto, que una Unidad de Obra está terminada, a su juicio, para su comprobación por la Dirección de Obra, hasta que el propio Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones exigidas. Esto ocurrirá sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución de las obras. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para realizar toda clase de mediciones y ensayos.

Con independencia de lo anterior, la Dirección de obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos de CONTROL DE LAS OBRAS, a diferencia del Autocontrol anteriormente citado. El Ingeniero Director podrá detener la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles los elementos de control necesarios para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Estas comprobaciones se realizarán de acuerdo con las “Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras”, publicadas por la Dirección General de Carreteras del antiguo MOPU.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Como ya se ha señalado en el apartado anterior, el importe de estos Ensayos de Control de Calidad será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de las obras y sus adicionales si les hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes. Será por cuenta de la Propiedad la cantidad que lo excediere.

16. NECESIDAD DE REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

El Contratista dispondrá para la ejecución de las obras los técnicos que considere necesarios, de entre los cuales uno al menos será Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, o en su defecto Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Los técnicos estarán asignados a tiempo completo a la obra y no podrán ser sustituidos sin la autorización por escrito del Director de la Obra.

De entre los técnicos asignados, el Contratista deberá designar uno de ellos, perfectamente identificado con el Proyecto, que actúe como representante ante la Dirección de las Obras en calidad de Director de la Contrata y que deberá estar representado permanentemente en obra por persona o personas con poder bastante para disponer sobre todas las cuestiones relativas a las mismas, para lo cual deberán poseer los conocimientos técnicos suficientes.

Durante el horario laboral, del que el Director de la Contrata dará conocimiento al Director de la Obra, habrá siempre en obra un representante del Contratista facultado para recibir documentos o tomar razón de órdenes de la Administración, sin perjuicio de que se pueda acordar para la entrega normal de documentos algún otro lugar, como la Oficina del Contratista, su Oficina de Proyectos, etc.

17. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, así como las valoraciones y abono de las obras, serán las que se definan en el Capítulo III del presente Pliego.

18. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución del contrato comenzará con la comprobación del replanteo de las obras, realizada de la forma y en el plazo señalados en el artículo 237 de la Ley de Contratos del Sector Público, extendiéndose acta del resultado que será firmada por las partes interesadas.

El plazo de ejecución de las obras proyectadas será de VEINTICUATRO (24) MESES, contados a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, salvo que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezca para la ejecución de las mismas, se especifique otra duración diferente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del Reglamento General de la LCAP, el Contratista estará obligado a presentar un plan de obra en el plazo de quince (15) días, contados desde la formalización del contrato de obra.

19. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de las obras de un (1) año, de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público, salvo que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la adjudicación de las mismas especifique otra duración diferente, la cual en ningún caso podrá ser inferior a la anteriormente indicada. Dicho plazo empezará a contar a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Recepción de las obras, realizada de acuerdo con lo especificado en los artículos 205 y 218 de la Ley de Contratos del Sector Público.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAPITULO II: CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

20. PRESCRIPCIONES GENERALES

En general, serán válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra, que aparecen en las Instrucciones y Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales, que se utilizan en las obras del presente proyecto.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de modo que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioro en sus formas o dimensiones.

21. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el este Pliego serán de probada calidad debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director de obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes que se estimen necesarios.

Cuando la información aportada por el Contratista no se considere suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

22. EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados por el Director o persona en quien delegue, previa realización, en su caso, de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

En caso de no conformidad con los resultados conseguidos, bien por el Contratista o por el Director de obra, se someterá la cuestión a un laboratorio homologado de acuerdo entre las partes, siendo obligatorio para ambas partes las aceptación de los resultados que se obtengan y las conclusiones que formule el citado laboratorio.

23. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO

Cuando, a juicio del Director de obra, alguno de los materiales a emplear en la obra no fuera aceptable, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motivan tal decisión. En este caso, el Contratista podrá reclamar en el plazo de diez (10) días contados a partir de la notificación. Cuando las circunstancias o el estado de los trabajos no permitan esperar la resolución de la Propiedad, la Dirección podrá imponer al Contratista el empleo de los materiales que

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

considere adecuados, asistiendo a este último un derecho de indemnización por los perjuicios ocasionados, en el caso de que la resolución le fuere favorable.

Los materiales a emplear, defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección Técnica de las obras, podrán ser empleados, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista opte por el empleo de materiales de las calidades exigidas por este Pliego.

24. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La aceptación de los materiales no exime la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado.

25. MATERIALES DE PRÉSTAMOS O PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

Este artículo se refiere a los materiales de préstamos para rellenos, excluidos los materiales de excavación del propio vertedero.

Los productos destinados a rellenos y terraplenes precisarán la previa conformidad del Director Técnico de las Obras.

En rellenos no podrán utilizarse materiales de préstamos orgánicos turbosos, fangosos, tierra vegetal ni materiales de derribo. En rellenos formando parte de la infraestructura de la obra, se adoptarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes a los terraplenes.

Los materiales de aporte a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se autoricen por el Director de la Obra.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplén, los materiales de préstamos se clasificarán en los tipos siguientes, siguiendo las prescripciones del artículo 330.3 del Pliego PG-3/75:

1 Suelos adecuados

Serán los que se utilicen para las coronaciones de los terraplenes o en los cimientos y núcleos de los mismos en aquellas zonas en que vayan a estar sometidas a fuertes cargas o variaciones de humedad.

Se emplearán como relleno superficial de las zanjas de las instalaciones que se ejecuten.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2 Suelos tolerables

Se utilizarán para cimientos y núcleos de terraplenes o en los cimientos y núcleos de los mismos en aquellas zonas en que vayan a estar sometidas a fuertes cargas o variaciones de humedad. No podrán utilizarse en coronación de terraplenes.

Puesto que el material obtenido de la excavación es suelo tolerable, se procederá a realizar una estabilización de los 60 cm superficiales mediante adición de cal al 2,4% del peso, de modo que se pueda emplear como material para la coronación el material extrado en la excavación

3 Suelos marginales e inadecuados

No podrán utilizarse en ningún caso.

Para las condiciones y zonas de terraplén en que no se admite la utilización de suelos inadecuados, éstos deberán sustituirse siempre por suelos tolerables o adecuados y para aquellos en que no se admita la utilización de suelos tolerables, éstos deberán sustituirse por suelos adecuados, o bien realizar una estabilización con cal.

Los materiales de préstamos a utilizar en terraplenes se ajustarán a la siguiente composición granulométrica:

- Suelos tolerables: No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince (15) cm.

- Suelos adecuados: No contendrán piedras de tamaño superior a diez (10) cm, el cernido por el tamiz 0,080 UNE (200 ASTM) será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso, y el cernido por el tamiz 2 UNE (10 ASTM) será inferior al ochenta por ciento (80%) en peso.

Las fracciones que excedan de los tamaños máximos específicos y no hayan sido eliminadas en la excavación o transporte se eliminarán antes de, o durante el extendido, a no ser que el material sea fiable a juicio del Director de obra, y que las operaciones de compactación reduzcan su tamaño máximo a los límites especificados.

La capacidad portante de los materiales de préstamos utilizables para la formación de terraplenes cumplirá la siguiente condición:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Suelos adecuados ..... CBR ≥ cinco (5)
- Suelos tolerables .....CBR ≥ tres (3)

En cuanto a la plasticidad, los suelos para terraplenes deben ser tales que la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE (40 ASTM) cumplirá las condiciones siguientes:

- Suelos tolerables
  - Límite líquido LL < 65
  - Si LL > 40, Índice de plasticidad IP > 0,73 (LL-20)

- Suelos adecuados
  - LL < 40
  - Si LL > 30, IP > 4

La máxima densidad, obtenida en el ensayo Proctor normal de compactación de los suelos tolerables a utilizar en la construcción de terraplenes, será superior en todo caso a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm³).

26. MATERIALES A EMPLEAR EN CAPAS DE REGULARIZACIÓN O COBERTURA

Este artículo se refiere a los materiales para rellenos de capa de regularización, que precisarán la previa conformidad del Director Técnico de las Obras.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplén, los materiales de préstamos se clasificarán en los tipos siguientes, siguiendo las prescripciones del artículo 330.3 del Pliego PG-3/75:

1 Suelos adecuados: Para la presente obra no será necesario el empleo de suelos adecuados.

2 Suelos tolerables: Se utilizarán para cimientos y núcleos de terraplenes o en los cimientos y núcleos de los mismos en aquellas zonas en que vayan a estar sometidas a fuertes cargas o variaciones de humedad.

3 Suelos marginales e inadecuados: Se utilizarán para la cubrición diaria de los residuos y para el empleo de material de regularización en el sellado de los vasos de vertido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Por lo tanto, como material de regularización y cobertura en el sellado de los vasos de vertido, que es el caso que nos ocupa en el presente Proyecto, podrán emplearse suelos tolerables o marginales

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%)
- Hinchamiento libre inferior al cinco por ciento (5%)
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL>90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP< 0,73x(LL-20)).

27. RELLENOS LOCALIZADOS

Para rellenos localizados (zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona que forme parte de la explanación), se utilizarán los mismos materiales que se han indicado para los terraplenes en el artículo anterior. Cumplirán las prescripciones del artículo 332.3 del Pliego PG-3/75.

28. RELLENOS DE MATERIAL FILTRANTE

Consisten en la extensión y compactación de materiales filtrantes en zanjas, trasdós o cualquier otra zona.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos serán áridos procedentes del reciclado. Cumplirán las prescripciones del artículo 421.2 del Pliego PG-3/75.

El cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%) en peso.

Siendo F_X el tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de tamaño y uniformidad de filtro:

(a) $F_{15}/d_{85} < 5$;
(b) $F_{15}/d_{15} > 5$;
(c) $F_{50}/d_{50} < 25$;
(d) $F_{60}/F_{10} < 20$

En el caso de terrenos cohesivos, la condición (a) se puede sustituir por la de

$$F_{15} > 0{,}1 \text{ mm}$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Cuando no fuera posible encontrar un material que cumpla estrictamente con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros granulares compuestos por varias capas, la primera de las cuales, la del material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación y cumplirá las condiciones del filtro respecto al siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material filtrante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

$$F_{15} < 1 \text{ mm}$$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

$$0{,}1 \text{ mm} < F_{15} < 0{,}4 \text{ mm}$$

El material filtrante será no plástico, y el equivalente de arena será superior a treinta (30). Su permeabilidad mínima será de 10^{-2} m/s.

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma UNE EN 1097-2 (NLT-149/72), será inferior a cuarenta (40). Los materiales de otra naturaleza distinta a la indicada anteriormente deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

29. HORMIGONES EN GENERAL

Serán de aplicación la Instrucción EHE-08 y los artículos 610 y 630 del Pliego P.G. 3/75. En caso de contradicción entre ellos, prevalecerá lo prescrito en la citada Instrucción sobre el Pliego General.

El cemento a emplear, salvo indicación expresa del Ingeniero Director, será de los tipos CEM-I ó CEM-II Sulforresistentes, admitiéndose también del tipo IV en los firmes de hormigón, y de la clase resistente 32,5 ó 42,5 según el tipo resistente de hormigón indicado a continuación, todo ello de acuerdo con las normas UNE-EN 197-1:2011 y UNE 80307:2001 y la Instrucción RC-16 del RD 256/2016.

Para su empleo en las distintas clases de obras y de acuerdo con la resistencia característica mínima, se establecen los tipos de hormigón que se indican a continuación:

Tipo HL-150/C/TM: Resistencia característica 15 N/mm2

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Hormigón en masa de limpieza

- Tipo HNE-15/C/TM: Resistencia característica 15 N/mm2
  - Hormigón en masa en rellenos y losas de apoyo

- Tipo HA-30/P/20/IV+Qc: Resistencia característica 30 N/mm^2
  - Cimientos y soleras de hormigón armado de pozos y arquetas de registro
  - Arquetas de captación de lixiviados
  - Losas para Estaciones de Regularización y Medida

El tamaño máximo del árido no será superior a 20 mm, salvo especificación en contra. La consistencia de la mezcla, medida con cono de Abrams, en el momento de la puesta en obra será plástica, admitiéndose el uso de plastificantes.

30. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Se utilizará acero B 500 S, que deberá cumplir las condiciones exigidas al acero especial a emplear en armaduras en el artículo 240 del Pliego P.G. 3/75, y además las siguientes:

- Deberá tener superficie corrugada.

- El límite elástico aparente no será inferior a cinco mil cien kilogramos-fuerza por centímetro cuadrado (5.100 kp/cm²).

- La carga de rotura será superior a cinco mil seiscientos kilogramos-fuerza por centímetro cuadrado (5.600 kp/cm²).

La forma y dimensiones de las barras serán las señaladas en los Planos.

Por lo que respecta a longitudes de solape, radio de las dobleces, dimensiones de los ganchos, patillas, etc., así como a la colocación y control de calidad, se deberán cumplir las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08" y en el artículo 600 del Pliego P.G. 3/75.

31. ENCOFRADOS

Será de aplicación la norma EHE 08, capítulo XIII artículo 68 y artículo 73; y capítulo XVII artículo 94.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

32. ARCILLAS

El espesor mínimo de la capa será de 50 cm después de la compactación.

1 Características técnicas exigibles.

Las arcillas que se empleen para impermeabilización deberán cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- Densidad: será superior a 1.500 kg/m^3, en peso en seco.
- Permeabilidad: el índice de permeabilidad será inferior a 0,5x10^{-9} m/seg, compactada hasta una densidad igual al 95% del ensayo Proctor modificado.
- Composición: el contenido equivalente en arcilla será superior al 35%, con un contenido de material aglutinante superior al 15% en peso.
- Índice de plasticidad: superior al 35%.

Con objeto de establecer la idoneidad del material que se proponga para la ejecución del sellado, con carácter previo a su utilización, se deberán determinar las siguientes características:

ENSAYO	NORMA	CADENCIA
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	1 cada 1.000 m³
Análisis granulometrico por tamizado,	UNE 103101	1 cada 1.000 m³
Determinación de los límites de Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12	1 cada 1.000 m³
Próctor modificado	UNE 103501	1 cada 1.000 m³
Contenido materia orgánica	UNE 103501	1 cada 1.000 m³
Permeabilidad de suelos finos	UNE 103403	1 cada 1.000 m³

ENSAYO	VALOR ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado,	
% arcilla	≥35
Determinación de los límites de Atterberg	
Índice de Plasticidad	≥35
Contenido materia orgánica (%)	<1
Permeabilidad de suelos finos	0,5x10^{-9} m/s

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

2 **Condiciones particulares de control de recepción.**

- Terrones de arcilla, según Norma UNE 7133-58: no superarán el porcentaje del 0,5%.

- Finos que pasan por el tamiz 0,080, según Norma UNE 7135-59: porcentaje no inferior al 35%.

- Compuestos de azufre según Norma UNE 7245-71: porcentaje no superior al 1,5%.

- Adsorción de agua. Se define como coeficiente de adsorción de agua, al producto de la densidad en montón por el porcentaje de adsorción de agua en peso, tras 24 horas de inmersión de una muestra seca, determinado con arreglo al método de ensayo ASTM-C-27, aplicándose sólo a la arcilla expandida retenida por el tamiz 3,2 UNE 7050-85: no superará el porcentaje del 18%.

33. GEOMEMBRANAS DE LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

Las láminas deberán tener la superficie uniforme y estar libre de defectos que afecten a sus características mecánicas y/o estructurales, tales como arrugas, burbujas, grietas o similares.

1 **Resistencia química.**

El tipo de PEAD se determinará según las circunstancias especificadas a las que deba adaptarse. Su comportamiento frente a los productos químicos se establecerá frente a una solución al 100% de la sustancia aplicada, con los criterios que se establecen a continuación.

Compuestos aromáticos		Contaminación inorgánica	
BENCENO	+	NH_4	++
ETILBENCENO	++	FLÚOR	++
TOLUENO	+	CN	++
XILENO	++	SULFUROS	++
FENOL	++	PO_4^{3-}	++
		BROMO	0

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Hidrocarburos policíclicos		Otras fuentes de contaminación	
NAFTALENO	++	TETRAHIDROFURANO	+
ANTRACENO	++	PIRIDINAS	++
FENANTRENO	++	TETRAHIDROTIOFENO	++
FLUORANTENO	++	CICLOHEXANO	++
PIRENO	++	ESTIRENO	++
BENZOPIRENO	++	PETRÓLEO	++
		ACEITE MINERAL	++

Hidrocarburos clorados, pesticidas			
CLOROBENCENOS	+	HIDROC. ALIFÁTICOS CLORADOS	++
CLOROFENOL	++	COMP. ORGÁNICOS DE CLORO	++
PCBs	++	PESTICIDAS	++

++ Buena resistencia
+ Resistencia media
0 Inadecuado

Conjuntamente con Dutch Delta-Eastern Scheldt Works, la TNO (Organización de Investigación Científica Aplicada de Holanda) ha determinado que el tiempo de vida útil del PEAD, así como de polipropileno (PP), debe ser superior a los 100 años.

La duración del PEAD está determinada por varios factores. En el caso de los vertederos, dadas las condiciones de protección y confinamiento habituales es estas instalaciones, es la corrosión química la que condiciona la duración del material.

En consecuencia el Contratista garantizará, como mínimo, la impermeabilización con PEAD en los siguientes plazos:

Para la instalación: ..... 10 años.
Para el material: ..... 20 años.

2 Propiedades mecánicas del material.

El polietileno de alta densidad (PEAD) en láminas deberá tener las siguientes características específicas, contenidas en la Norma UNE-EN 13492 y otras:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

ENSAYO	NORMA	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	g/cm³	>0,940
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	mm	≥2
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	%	>2,25±0,25
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	%	≤3
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	g/10 min	≤1
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura			
Resistencia a la tracción límite elástico	UNE EN ISO 527-3	Mpa	>16
Alargamiento en límite elástico	UNE EN ISO 527-3	%	>10
Resistencia a la tracción	UNE EN ISO 527-3	Mpa	>26
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	%	>700
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	N/mm	>400
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	N/mm	>140
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	min	>100
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	h	>300

Estas características deberán ser comprobadas mediante la ejecución de los correspondientes ensayos, contenidos en la norma UNE –EN 13492.

Cuando la lámina de polietileno de alta densidad haya de colocarse bajo caballones perimetrales, debe ser rugosa por ambos lados para prevenir deslizamientos del material.

3 **Soldaduras.**

Las láminas deben ser estancas y poder soldarse de forma homogénea por ambas caras, por los procedimientos habituales, tales como aire caliente, cuña caliente, u otras formas de fusión, o bien, mediante aporte del mismo material en caliente.

Las soldaduras podrán ser de los siguientes tipos:

- Soldadura por cuña caliente: Mediante aplicación de presión sobre dos láminas previamente calentadas por una cuña. Deberá ser doble con cámara entre ambas para comprobación.

- Soldadura por extrusión: Mediante calentamiento por pistola y aporte de varilla del mismo material sobre la zona a soldar. Sólo es admisible para pequeñas reparaciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Soldadura por extrusión y cuña caliente: Sistema que combina el de cuña caliente con extrusión adicional de material.

En cualquiera de los casos, las soldaduras deben cumplir las demandas mecánicas especificadas y deberán de ser inspeccionables en su totalidad por métodos no destructivos.

Las dimensiones mínimas de las soldaduras serán de 12 mm de ancho por cordón en el caso de doble cordón paralelo, separados por un canal intermedio de al menos 20 mm; o de 30 mm cuando sea cordón único con aporte de material por extrusión.

4 Fichas de características técnicas.

Se aportarán las fichas técnicas de la lámina a utilizar en las obras, que contendrán al menos las siguientes características:

- Composición y densidad del material.
- Método de fabricación.
- Resistencia física y química a ataques por soluciones acuosas de sales, aceites, grasas, disolventes orgánicos, alquitranes, etc.
- Espesor.
- Tolerancia de espesor (UNE 53221).
- Dureza Shore (UNE 53130).
- Resistencia a la percusión: con altura de impacto de 750 mm (UNE-EN 13956).
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 527-3).
- Alargamiento a la rotura (UNE-EN 13956).
- Resistencia mecánica a la perforación (UNE-EN 13492).
- Resistencia al desgarro (UNE-EN ISO 13956).
- Envejecimiento artificial acelerado UNE-EN ISO 4892-3).
  - Pérdida de alargamiento.
  - Pérdida de resistencia mecánica a la perforación.
- Comportamiento al calor (UNE-EN 13956).
  - Variación de las medidas.
- Envejecimiento térmico (UNE-EN 13956).
  - Pérdida de alargamiento.
  - Pérdida de resistencia mecánica a la perforación.
- Absorción al agua (UNE–EN ISO 62).
  - A las 24 horas.
  - A los seis días.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Coeficiente de fricción (sólo para las membranas texturizadas).

34. GEOCOMPUESTOS IMPERMEABILIZANTES

Están formados por bentonita encapsulada entre dos geotextiles un tejido y un no tejido. Las características mínimas a exigir a estos productos serán los de la tabla siguiente:

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR ACEPTACIÓN
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	≥ 6,5
Ensayo de contenido de bentonita	UNE EN 14196	Kg/m^2	≥ 5,0
Ensayo peso de geotextil tejido	UNE EN 14196	g/m^2	>130
Ensayo peso de geotextil no tejido	UNE EN 14196	g/m^2	>200
Ensayo de porcentaje de Montmorillonita		%	≥ 70
Ensayo de resistencia al corte directo en seco y húmedo	UNE 103401	(°)	25
Ensayo de tracción	UNE EN ISO 10319	KN/m	≥12
Ensayo de permeabilidad	ASTM D 5887	m/s	$\leq 8{,}5 \times 10^{-12}$

Además será estrictamente necesario que exista una masa de fibras en la bentonita que una ambos geotextiles impidiendo la pérdida y movimiento de bentonita

Se aportarán las fichas de característica técnicas de los geocompuestos a utilizar en las obras, que contendrán al menos las siguientes:

- Resistencia a la tracción* (UNE EN ISO 10319).
- Elongación en rotura* (UNE EN ISO 10319).
- Resistencia a compresión (UNE EN ISO 604).
- Capacidad de flujo en el plano (transmisividad) md (i=1) a distintas presiones de trabajo (20 y 200 kN/m²** (UNE EN ISO 12958).
- Geotextiles de filtro:
  - Peso unitario (UNE EN ISO 965).
  - Abertura de poros (UNE EN ISO 12958).
  - Espesor bajo carga 2 kN/m^2 (UNE EN ISO 9863-1).
  - Resistencia a la tracción (UNE EN ISO 10319).
  - Resistencia a la perforación (UNE EN ISO 12236).
  - Alargamiento en rotura (UNE EN ISO 10319).

* En el sentido de fabricación y en el sentido perpendicular a la fabricación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

** Geocompuesto drenante entre una superficie rígida, que simularía una geomembrana de PEAD y una superficie flexible que representa suelos.

35. RED HORIZONTAL DE DRENAJES

35.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA CONDUCCIONES EN GENERAL

1 **Características técnicas exigibles.**

Los tubos, uniones y piezas deberán estar perfectamente terminados, sin defectos superficiales. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación del Director.

Cumplirán con las condiciones fijadas por el artículo 420.2 del Pliego PG-3/75 y por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones (MOPU).

Se utilizará polietileno de alta densidad de las siguientes características:

- La fabricación se realizará a partir de una banda nervada del material citado anteriormente. No obstante las características podrán ser cambiadas y exigibles a juicio de la Dirección de Obra.

- Serán inatacables por insectos y roedores, e insensibles a las aguas y terrenos agresivos.

- La tubería elegida debe cumplir al menos las siguientes características físicas:
  - Densidad: de 1,35 a 1,46 Kg/dm³.
  - Resistencia a tracción simple: 500 Kg/cm^2.
  - Alargamiento a la rotura: 80%.

Las tuberías de polietileno de alta densidad se regirán por la Norma UNE 53.333.

Las características físicas mínimas que se exigirán al material serán:

Características mecánicas		(la indicada o similar)
CARACTERÍSTICA	VALOR	NORMA
Rigidez circunferencial	8 KN/m^2	ISO 9969
Resistencia al choque	TIR < 10%	UNE EN 744

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Flexibilidad del anillo	30%	EN 1446
Características físicas		(la indicada o similar)
CARACTERÍSTICA	VALOR	NORMA
Retracción longitudinal	< 3%	UNE EN 743
Ensayo de estufa	No fisuras ni burbujas	ISO 12091
Índice de fluidez (5kg/190º)	0,25 g/10 min.	ISO 1133
Características funcionales		(la indicada o similar)
CARACTERÍSTICA	VALOR	NORMA
Estanqueidad de la unión	< 3%	UNE EN 1277 cond B
Comportamiento a largo plazo de juntas de elastómeros	Presión de cierre a los 90 días > 1.3 bar	ISO 12091

Los tubos serán de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

2 **Condiciones particulares de recepción.**

El muestreo, las pruebas y los ensayos de recepción se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones (MOPU).

Pueden sustituirse los ensayos y pruebas por la garantía del fabricante del cumplimiento de las características prescritas por la norma UNE-EN 10021 como “Control no específico – Testificación de Control”.

35.2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA INSTALACIONES: TUBERÍAS PARA DRENAJE

1 **Características técnicas exigibles.**

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas. Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente, los valores exigidos en el proyecto, y en particular los relativos a temperatura, esfuerzos mecánicos, agentes agresivos, exposición a la intemperie, fuego, desprendimiento de sustancias contaminantes y aislamiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Se utilizará polietileno de alta densidad de las siguientes características:

- La fabricación se realizará a partir de una banda nervada del material citado anteriormente. No obstante las características podrán ser cambiadas y exigibles a juicio de la Dirección de Obra.

- Las tuberías de drenaje, serán de polietileno de alta densidad de sección circular con pared interior lisa, exento de plastificantes y cargas, con condiciones de permeabilidad e inalterabilidad y características hidráulicas y resistentes óptimas.

- Serán inatacables por insectos y roedores, e insensibles a las aguas y terrenos agresivos.

- - La tubería elegida debe cumplir al menos las siguientes características físicas:
  - Densidad: de 1,35 a 1,46 Kg/dm³.
  - Resistencia a tracción simple: 500 Kg/cm^2.
  - Alargamiento a la rotura: 80%.
  - Superficie de filtración: 100 cm²/ml (Para drenes y tubería de desgasificación por debajo de la capa de sellado, la tubería será ranurada o perforada. La tubería que discurre por encima de la capa de sellado será cerrada).

Las tuberías de polietileno de alta densidad se regirán por la Norma UNE 53.333.

Las características físicas mínimas que se exigirán al material serán:

Características mecánicas		(la indicada o similar)
CARACTERÍSTICA	VALOR	NORMA
Rigidez circunferencial	8 KN/m^2	ISO 9969
Resistencia al choque	TIR < 10%	UNE EN 744
Flexibilidad del anillo	30%	EN 1446

Características físicas		(la indicada o similar)
CARACTERÍSTICA	VALOR	NORMA
Retracción longitudinal	< 3%	UNE EN 743
Ensayo de estufa	No fisuras ni burbujas	ISO 12091
Índice de fluidez (5kg/190º)	0,25 g/10 min.	ISO 1133

Características funcionales		(la indicada o similar)
CARACTERÍSTICA	VALOR	NORMA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Estanqueidad de la unión	< 3%	UNE EN 1277 cond B
Comportamiento a largo plazo	Presión de cierre	
de juntas de elastómeros	a los 90 días > 1.3 bar	ISO 12091

Los tubos serán de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo definido en la UNE 48.103 con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN (1.140).

2 **Condiciones particulares de recepción.**

En cada lote compuesto por 1.500 m o fracción por tipo y diámetro se determinarán las características siguientes, según las Normas UNE de ensayo que se especifican:

- Identificación, medidas y tolerancia: *UNE-EN 12201, UNE-EN 13244 y UNE-EN 1555* .

- Se solicitará Certificado de Origen Industrial.

35.3. PIEZAS ESPECIALES Y VÁLVULAS

Los elementos que permitan cambio de dirección, empalmes, derivaciones, reducciones, uniones con otros elementos, etc., se llamarán piezas especiales.

Los elementos que permitan cortar el paso del agua, evitar su retroceso o reducir la presión se denominan llaves o válvulas.

Tanto las piezas especiales como las válvulas a emplear cumplirán las siguientes condiciones:

- El cuerpo principal de estos elementos será del material que garantice el fabricante de reconocida solvencia.

- Estarán bien acabadas, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajadas, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Todas las piezas constituidas de pieza y válvulas deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

- - Deberán resistir si daños todos los esfuerzos que tengan que soportar en servicio y durante las pruebas, y ser absolutamente estancos.

- Todos los elementos de la tubería deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas para que éstas sean estancas; se evitará el tener que forzar las juntas.

- Las válvulas de compuerta llevarán en el volante u otra parte claramente visible para el que las ha de accionar, una señal indeleble indicando los sentidos de apertura y cierre.

- Se rechazarán todas las piezas que hayan sufrido avería durante el transporte, o las que presentes defectos que no las hagan aptas para su uso.

36. GEOTEXTILES

Los geotextiles que se utilizarán serán preferentemente no tejidos del 100% de polímeros sintéticos vírgenes O regenerados garantizando la composición y origen de su materia prima, unidos mecánicamente por agujado o punzonado. Dicha materia prima cumplirá en cuanto a lo indicado en el apartado 5 del informe técnico UNE CR ISO 13434 (Guía de durabilidad). Se recomienda utilizar rollos de anchos superiores a 5 m con el fin de minimizar uniones.

Dado que la solicitación de mayor riesgo en la utilización de geotextiles de protección de geomembranas es el punzonamiento, será la resistencia al punzonamiento el factor a tener en cuenta para la elección del geotextil.

Terminada la capa soporte se determinará si es necesario la colocación de un geotextil antes de la geomembrana, en este caso los valores mínimos de este geotextil bajo la geomembrana se especifican en la tabla siguiente. Además siempre será necesario colocar un geotextil sobre la geomembrana antes de las gravas de drenaje o plataforma de apoyo a la explotación, cuyos valores mínimos se especifican asimismo en la tabla siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

GEOTEXTIL 500 g/m²

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	% FIBRAS VÍRGENES PP	100
Peso unitario	UNE N ISO 9864	g/m2	>500
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	N	>5000
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319		
Resistencia a tracción	ISO 10319	KN/m	>30
Alargamiento de rotura	ISO 10319	%	>70
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<10
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	>3
Medida de abertura característica	EN ISO 2956	µm	≤80
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	mm/s	>1,5
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	% resistencia a tracción	>50
Hidrólisis interna	ENV 12447	% resistencia a tracción	>50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	% resistencia a tracción	tiempo de exposición

GEOTEXTIL 300 g/m²

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	% FIBRAS VÍRGENES PP	100
Peso unitario	UNE N ISO 9864	g/m2	>300
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	N	>3000
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319		
Resistencia a tracción	ISO 10319	KN/m	>20
Alargamiento de rotura	ISO 10319	%	>70
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<20
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	>2
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	µm	≤85
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	mm/s	>1,5
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	% resistencia a tracción	>50
Hidrólisis interna	ENV 12447	% resistencia a tracción	>50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	% resistencia a tracción	tiempo de exposición

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

GEOTEXTIL 150 g/m²

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	% FIBRAS VÍRGENES PP	100
Peso unitario	UNE N ISO 9864	g/m2	>150
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	N	>1000
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319		
Resistencia a tracción	ISO 10319	KN/m	>8
Alargamiento de rotura	ISO 10319	%	>50
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<33
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	mm	>1
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	µm	≤130
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	mm/s	>50
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	% resistencia a tracción	>50
Hidrólisis interna	ENV 12447	% resistencia a tracción	>50
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	% resistencia a tracción	tiempo de exposición

El geotextil de protección permanecerá el menor tiempo posible expuesto a la intemperie. En aquellos casos en los que se prevea una exposición prolongada a la misma, en ningún caso superior a cuatro meses desde su entrada en obra, o un mes en exposición directa, se exigirá del fabricante una resistencia específica a la intemperie (rayos U.V. y humedad) o se adoptarán medidas especiales para su protección.

Todos los valores deben estar certificados por un organismo externo independiente. No serán válidos los valores definidos por el propio fabricante. La instalación se debe realizar de acuerdo con el manual de instalación del producto

Se aportarán las fichas de características técnicas de los geotextiles a utilizar en las obras, que contendrán al menos las siguientes:

- Características de fabricación del producto.
- Masa unitaria (UNE EN ISO 965).
- Espesor (UNE EN ISO 964-1).
- Resistencia a la tracción y alargamiento (UNE EN ISO 10319).
- Resistencia a la perforación CBR (UNE EN ISO 12236).
- Resistencia al punzonamiento dinámico.
- Indicación del grado de estabilización contra la radiación ultravioleta que posee el producto, junto con una estimación del plazo máximo de exposición recomendado, antes de ser cubierto (o valor de ensayo en el test xenón ENV 12224 a 50 MJ/m^2).
- Abertura de poros (UNE EN ISO 12958).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Espesor bajo carga 2 kN/m^2 (UNE EN ISO 964-1).
- Permeabilidad normal al plano (m/s) Kv a 2 KPa (UNE EN ISO 11058).
- Capacidad de flujo en el plano (m^2/s) UNE 12958- 20 KPa.

37. GEOCOMPUESTOS DRENANTES

Los geocompuestos drenantes a utilizar estarán compuestos por un núcleo drenante revestido por una o dos caras de un geotextil filtro. Todos los materiales que lo componen serán 100% polímeros sintéticos vírgenes o regenerados garantizando la composición y origen de su materia prima. Si el geocompuesto estuviese en contacto con los lixiviados, todos sus componentes serán químicamente resistentes al lixiviado.

Los valores mínimos a exigir al geocompuesto drenante en la apertura del vaso de la Fase IV serán los citados en la tabla siguiente:

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Espesor bajo carga 2KPa	UNE-EN ISO 9863-1	mm	>4
Peso unitario	UNE-EN ISO 9864	g/m^2	400
Resistencia a compresión	UNE EN ISO 604	KPa	>1600
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	EN 10319	-	-
Resistencia a tracción	EN 10319	KN/m	>19(MD)/>17 (CD)
Alargamiento de rotura	EN 10319	%	>40 ((MD)/>50(CD)
Capacidad de flujo en el plano	UNE EN 12958	-	-
20 KPa	UNE EN 12958	l/sxm	>1,60
200 Kpa	UNE EN 12958	l/sxm	>1,20
500 Kpa	UNE EN 12959	l/sxm	>0,90
Abertura de poros del geotextil de filtro	UNE EN 12956	µm	<0,2
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie (geotextil expuesto)	EN 12224	% resistencia tracción residual	>60

Para el geocompuesto drenante empleado en las capas de drenaje de los taludes del sellado de la Fase III, los valores mínimos exigidos son los siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYO	NORMA	UD	VALOR UMBRAL
Espesor bajo carga 2KPa	UNE-EN ISO 9863-1	mm	>4
Peso unitario	UNE-EN ISO 9864	g/m^2	400
Resistencia a compresión	UNE EN ISO 604	KPa	>700
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	EN 10319	-	-
Resistencia a tracción	EN 10319	KN/m	>19(MD)/>17 (CD)
Alargamiento de rotura	EN 10319	%	>40 ((MD)/>50(CD)
Capacidad de flujo en el plano	UNE EN 12958	-	-
20 KPa	UNE EN 12958	l/sxm	>0,60
200 Kpa	UNE EN 12958	l/sxm	>0,35
500 Kpa	UNE EN 12959	l/sxm	>0,20
Abertura de poros del geotextil de filtro	UNE EN 12956	µm	<0,2
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie (geotextil expuesto)	EN 12224	% resistencia tracción residual	>60

Los valores aportados deberán indicar el tipo de superficies que se han utilizado en contacto con el geocompuesto de drenaje para el ensayo de capacidad de flujo en el plano según la norma EN ISO 12958.

38. RELLENOS DE GRAVA

Se utilizarán gravas de las siguientes características:

- El coeficiente de permeabilidad hidráulica será mayor de 10^{-2} m/s.
- El contenido de finos (tamiz 0.08 UNE) no sobrepasará el 5%.
- El tamaño de árido se encontrará en 40-80 mm.

El material cumplirá las prescripciones aplicables contenidas en el artículo 421.2 del PG-3/75.

39. ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este Pliego, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al uno por ciento (1%).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El equivalente de arena, según la UNE1097-6, del material de la zahorra artificial deberá superar el valor de 30.

El material será "no plástico", según la UNE-EN ISO 17892-12, El límite líquido de las zahorras, según la UNE-EN ISO 17892-12, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE-EN ISO 17892-12, será inferior a seis (6).

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE 933-5, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior al valor de 35.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras será como mínimo del cincuenta por ciento (50%).

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente relación:

- Retenido en tamiz 40 mm: 100 %
- Retenido en tamiz 25 mm: 75-100 %
- Retenido en tamiz 20 mm: 65-90 %
- Retenido en tamiz 8 mm: 40-63 %

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Retenido en tamiz 4 mm: 26-45 %
- Retenido en tamiz 2 mm: 15-32 %
- Retenido en tamiz 0,500 mm: 7-21 %
- Retenido en tamiz 0,250 mm: 4-16 %
- Retenido en tamiz 0,063 mm: 0-9 %

40. TIERRA VEGETAL

Las tierras vegetales de excavación para la formación del sustrato para la tierra vegetal, son suelos pobres, muy limosos, salinos y con altos contenidos en yesos, pertenecientes a la asociación de Leptosoles LP4 y LP7.

Con la frecuencia de ensayos realizados durante la ejecución de las obras, tal y como se define en el Plan de Control de Calidad, se determinará la dosis óptima de bioestabilizado que permita obtener una mezcla de tierra vegetal agronómicamente apto, según los parámetros fijados en el siguiente apartado.

A título informativo para tierras vegetales de excavación, se realizarán los ensayos indicados en la siguiente tabla.

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Análisis granulométrico por tamizado	UNE 103101	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Análisis de pH en H_2O	UNE-EN ISO 17892-4	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Análisis de la conductividad eléctrica	UNE EN 13038	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido en materia orgánica	UNE 7368	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido en nitrógeno total	UNE 77306	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Relación C/N	UNE 77306	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido de fósforo en suelos	UNE 77324	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32
Contenido de potasio, calcio y magnesio	-	159.795,00 m³	1 cada 5.000 m³	32

Los mismos ensayos se realizarán para la mezcla de las tierras vegetales excavadas con el material bioestabilizado. Los parámetros exigidos a la mezcla para poder ser utilizada en la capa de cobertura vegetal del sellado son:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulometrico por tamizado		
Arenas	%	40-80
Limos	%	10-40
Arcillas	%	10-40
Valores del pH en agua		6,00-8,00
Conductividad eléctrica	µs/cm	0,100-0,850
Contenido en materia orgánica	%	1,50-3,50
Contenido en nitrógeno total	%	0,10-0,40
Relacion C/N		8,00-14,00
Contenido en fósforo	mg/kg	10-40
Contenido en potasio	mg/kg	150-300
Contenido en calcio	mg/kg	1000-4000
Contenido en magnesio	mg/kg	200-400

41. ENMIENDAS ORGÁNICAS DE MATERIAL BIOESTABILIZADO

Los requisitos agronómicos del material bioestabilizado a emplear, no inscrito en el Registro de Productos Fertilizantes para su aplicación a través de la operación R 10 para su uso en restauración de la capa de sellado de la Fase III se detallan en la tabla siguiente. Estos requisitos agronómicos nos determinan los contenidos mínimos de las analíticas del material bioestabilizado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	UNIDADES	VALOR LÍMITE
PARÁMETROS AGRONÓMICOS		
pH		6-8
Conductividad eléctrica	dS/m	<10000
Humedad	%	≤40
Materia orgánica	%	>25
Relación Corgánico/Norgánico	….	<20
Nitrógeno Total (N)	%	…..
Nitrógeno Orgánico	%	…..
Nitrógeno Amoniacal	%	…..
Fósforo (P)	%	…..
Potasio (K)	%	…..
Calcio total (Ca)	%	…..
Magnesio total (Mg)	%	…..
Hierro total (Fe)	%	…..
Partículas que pasan por la malla de 25mm	%	>90
IMPUREZAS		
Las piedras y gravas eventualmente presentes, de diámetro superior a 5mm	%	≤5
Las impurezas(metales, vidrios y pláticos) eventualmente presentes de diámetro superior a 2mm	%	≤3
MADUREZ		
RotteGrade	….	Mínimo III
METALES PESADOS		
Cadmio (Cd)	mg/kg sms	<3
Cobre (Cu)		<400
Niquel (N)		<100
Plomo (Pb)		<200
Zinc (Zn)		<1.000
Mercurio (Hg)		<2,5
Cromo (Cr)		<300
HIGIENIZACIÓN		
Salmonella	Ausencia en 25 g. de material bioestabilizado	
Escherichia coli	NMP/g	<1.000

La mayoría de los criterios exigibles de calidad al material bioestabillizado son los que aparecen en el RD 506/2013 de 28 de abril, de productos fertilizantes para la enmienda orgánica compost.

- Humedad máxima ≤ 40%
- C/N < 20
- Metales pesados (R.D. 506/2013)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Granulometría El 90 %, pasaran por la malla de 25 mm. (R.D 506/2013)
- Nivel de higienización (Límite máximo de microorganismos. RD 506/2013 Anexo V. Reglamento CE 1069/2
- Salmonella· Ausente en 25 g
- Escherichia coli: < 1000 NMP /g
- Contenido en materia orgánica y en nutrientes ≥ 25 %

Con carácter específico para el material bioestabilizado, ya que el compost no puede contener impurezas ni inertes, está el criterio de la presencia de impurezas. La limitación de contenido máximo se realiza en base al RD 824/2005 de productos fertilizantes y orden APN863/2008; que estaba en vigor en el momento de su incorporación al Registro de Productos Fertilizantes.

- Presencia de Impurezas. Criterio de calidad, limitación contenido máximo (RD 824/2005 de productos fertili

    - Piedras y gravas eventualmente presentes de diámetro superior a 5 mm: ≤ 5 %
    - Impurezas (metales, vidrios y plásticos eventualmente presentes de diámetro superior a 2 mm: ≤ 3 %

Como criterio de calidad adicional está el grado de madurez que no se le aplica al compost en el RD 506/2013, y si se le aplica al material bioestabilizado para garantizar que no produce fitotoxicidad.

- Madurez (fitotoxicidad)
- Madurez RotteGrade Mínimo III

Este material bioestabilizado puede estar inscrito en el Registro de Productos Fertilizantes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente precisando de la operación R 10 para su valorización. Tipo de producto: Enmienda orgánica Compost y con un Nº de Registro, el cual debe ser aportado en la documentación durante la obra.

Se admitirán también materiales no inscritos en el Registro de productos fertilizantes, pero en todo caso cumplirá los requisitos para su aplicación a través de la operación R 10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

42. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente pliego serán de calidad probada, debiendo presentar el contratista para recabar la aprobación del Director de las Obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios.

Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAPITULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

43. CONDICIONES GENERALES

Todas las obras del Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos y órdenes del Director de las Obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquéllos y de las condiciones de ejecución.

El ingeniero Director suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan realizarse.

El orden de ejecución deberá ser aprobado por el Director de obra y será compatible con los plazos estipulados.

Antes de iniciar cualquier obra, el Contratista deberá ponerlo en conocimiento del Director de obra y recabar su autorización.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras comprendidas en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

- Estarán disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados, en su caso, por el Director de obra.

- Después de aprobado un equipo por el Director de obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

- Si durante la ejecución de las obras el Director de obra observara que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos aprobados no son idóneos para el fin al que se les destina, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

44. REPLANTEO DE LAS OBRAS

44.1. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Antes de dar comienzo las obras, se comprobará por el director de obra, en presencia del contratista o de su representante, el replanteo previo de las obras efectuado.

Una vez realizadas todas las comprobaciones antedichas y cuantas otras se consideren necesarias, se levantará el Acta de Comprobación del Replanteo, que reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del presente Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, a la procedencia de materiales, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato. El Acta se elevará a la Superioridad para su aprobación, si procediese.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del proyecto, deberá ser acompañado de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del contrato.

44.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas, o si hubiera peligro de desaparición, con mojones de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijos se anotarán en un plano que será, el Plano de Replanteo de la Obra, y sustituirá al del Proyecto, el cual se unirá al expediente de obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados.

Los gastos que se originen en el replanteo general o en parciales que pueda exigir el curso de las obras, no serán de abono. A todos los efectos, estarán incluidos implícitamente en el resto de las unidades de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

44.3. PLAN DE OBRA

En el plazo máximo de quince días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, el Adjudicatario presentará el Plan de Obra, que incluirá los siguientes datos:

- Fijación de la clase de obras que integran el Proyecto, o indicación del volumen de las mismas.

- Determinación de los medios necesarios (Instalaciones equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.

- Estimación, en días calendario, de los plazos parciales de las diversas clases de obras.

- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.

Cuando del Plan de Obra se deduzca la necesidad de modificar cualquier disposición contractual, dicho plan deberá ser redactado contradictoriamente por el Adjudicatario y el Ingeniero Director de Obra, acompañándose de la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria. Una vez aprobado el Plan de Obra presentado por el Contratista éste sustituirá el Plan de Obra del Proyecto y se unirá al expediente de Obra.

45. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

En su ejecución se cumplirán las prescripciones contenidas en el artículo 300 del Pliego PG-3/75.

Las superficies que han de ser ocupadas por las construcciones de este Proyecto, zona de préstamos y zonas de acopio de materiales, y las que a juicio del Director de las Obras sean precisas, se limpiarán de árboles, raíces, materiales de desecho y otros materiales perjudiciales. Todos estos materiales serán llevados a escombreras.

Ningún árbol ni matorral situado fuera de las zonas mencionadas será cortado sin autorización escrita expresa, debiendo además ser cuidadosamente protegidos durante la ejecución de las obras.

Las operaciones de despeje y desbroce se ejecutarán en las zonas designadas por el Director de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de diez (10) centímetros de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta (50) centímetros por debajo de la explanada.

En los terraplenes, se eliminarán en el terreno natural todos los tocones y raíces con diámetro superior a diez (10) centímetros, de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén ni a menos de quince (15) centímetros de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

46. EXCAVACIÓN EN ZANJAS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias, para alojar las tuberías en el terreno. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos excavados a depósito o lugar de empleo.

Se seguirán las especificaciones contenidas en el artículo 321 del Pliego PG-3/75.

El contratista notificará al Director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso, por el Director de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados; y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

47. DESMONTES Y RELLENOS PARA REGULARIZAR LA PLATAFORMA DE VERTIDO

Consta de trabajos de excavación para rectificar la superficie de la plataforma de vertido. Las técnicas, tanto de excavación como de relleno, son las propias de aplicación del Pliego PG-3/75 en los artículos 320 y 330, dada la naturaleza de los materiales.

El material excavado se empleará como material de préstamo en el caso de ser clasificado como adecuado para su uso.

Desmontes y terraplenes.

Las tierras excavadas se verterán en la plataforma del vertedero indicada en Planos como zonas de rellenos, hasta alcanzar las cotas y perfiles descritos en los Planos.

Si tras realizar la excavación del fondo del vaso se detectasen la presencia de limos colapsables, se profundizará en la excavación hasta eliminar dicho estrato.

Los materiales excavados presentarán con vistas al transporte y compactado un coeficiente de esponjamiento estimado de 1,1.

Se extenderán en tongadas tal como se indica en los perfiles. Las tongadas tendrán un espesor uniforme de 30-50 cm.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; si no lo fueran, se conseguiría esta uniformidad mezclándose convenientemente con maquinaria adecuada para ello.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y sea autorizada su extensión por el Director de obra. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se autorizará la extensión de la siguiente.

Una vez extendida cada tongada, se procederá a la compactación mecánica de la misma, proporcionando a la plataforma de vertido las pendientes fijadas en los planos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente | Fecha
2020/01148/01 | 06/04/2020
VISADO

48. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

Consiste en el conjunto de operaciones para alcanzar las cotas de fondo de un firme o plataforma. En cuanto a los tipos de terrenos a excavar, se atendrá a lo estipulado en los artículos anteriores.

Se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y además usos fijados en las mediciones, o que señale el Director de las Obras, y se transportarán directamente a las zonas previstas en tales documentos, o a las que, en su defecto señale el citado Ingeniero.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Ingeniero Director de Obra.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director de las Obras.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Ingeniero Director de Obra con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

Los préstamos, en general, no resultarán visibles desde la zona terminada y deberán excavarse de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados; y una vez terminado su explotación, se dejarán en forma que pueda realizarse su medición exacta, a efecto de abono.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje; y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no produzcan erosión en los taludes.

Los caballones que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el Director de Obra, y se cuidará de evitar arrastres hacia la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Visado 06/04/2020
VISADO

carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que hayan establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el Director de Obra. En su caso, los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación se acopiarán y emplearán si procede en la protección de los taludes o canalizaciones de agua, como defensa como la posible erosión de zona vulnerables, o en cualquier otro uso que señale el Director de Obra.

Los productos de excavación cuyo empleo esté previsto en zonas definidas de la obra cumplirán las condiciones exigidas en este Pliego para las unidades de obra correspondientes.

El material inadecuado se transportará a vertedero de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

A este respecto, si dentro de los límites de las excavaciones indicadas en los planos, aparecen materiales inadecuados, el Contratista podrá ser obligado a excavar y eliminar tales materiales, y a reemplazarlos, si procede, por otros aprobados.

49. REFINO Y PERFILADO DE TALUDES

Consisten en las obras necesarias para conseguir el acabado geométrico de todas las superficies de taludes.

En su ejecución se cumplirán las especificaciones contenidas en los artículos 340 y 341 del Pliego PG-3/75.

En las intersecciones de desmontes y rellenos, los taludes se adaptarán para unirse entre sí sin originar una discontinuidad visible. Los fondos y coronaciones de los taludes se redondearán.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y caminos o carreteras circundantes, sin grandes contrastes, y ajustándose a los planos y procurando evitar daños a árboles u otros elementos existentes, para lo cual podrán hacerse los ajustes necesarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

En los recuadros entre estacas, la superficie no rebasará la superficie teórica definida por ellas, ni bajará de ella más de tres centímetros (3 cm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normal al eje de replanteo. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con lo que señala en estas prescripciones.

50. TERRAPLENES

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento. Su ejecución incluye las operaciones sucesivas siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

En su ejecución se seguirán las especificaciones contenidas en el artículo 330 del Pliego PG-3/75.

1 Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará, el desbroce del citado terreno y la excavación y extracción del material inadecuado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el terraplén y el terreno, se escarificará éste, con las indicaciones relativas a esta unidad de obra, y se compactará en las mismas condiciones que las exigidas para la zona de terraplén de que se trate, se mezclará con el del nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, será transportado a vertedero.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución.

En los terraplenes a media ladera, el Director de las obras podrá exigir, para asegurar su perfecta estabilidad, el escalonamiento de aquélla mediante la excavación que considere pertinente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

2 Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director. Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Director no autorizará la extensión de la siguiente.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión. Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

3 Humectación o desecación.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obras con la maquinaria disponible. En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que humedeciendo de los materiales sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas; pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

4 Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, mientras que en coronación la densidad no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en el ensayo Proctor modificado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén. Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

51. RELLENOS LOCALIZADOS

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con los que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

En su ejecución se cumplirán las prescripciones contenidas en el artículo 332 del Pliego PG-3/75.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo.

1 Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas por el Director de las obras. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

2 Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras aporticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2ºC); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentre huellas de rodadas en la superficie.

52. BASES GRANULARES DE ZAHORRA

Consiste en la extensión y compactación de material granular en caminos de acceso, cumpliendo las especificaciones del artículo 501 del Pliego PG-3/75. En esta partida se incluyen:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación y compactación de la tongada.
- Refino de la superficie de la tongada.

Se alcanzará como mínimo, el grado de compactación previsto según la NTL-108/72 (ensayo Proctor Modificado).

Tolerancias de ejecución:

- Replanteos de rasantes.....+ 0.
- Nivel de la superficie .....-1/5 del espesor teórico.
- Planeidad..... + -30 mm.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

No se puede extender ninguna tongada mientras no se haya comprobado la compactación de las capas subyacentes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La humedad óptima de compactación, deducida del "Ensayo Proctor Modificado", según la norma NTL 108/72, se ajustará a la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

El material se puede utilizar siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad de tal manera que se supere en más de un 2% de la humedad óptima.

Antes de extender una tongada se puede homogeneizar y humedecer, si se considera necesario. La extensión se ha de realizar con cuidado, evitando segregaciones y contaminaciones, en tongadas de grosor comprendido entre 20 y 30 cm.

Todas las aportaciones de agua han de hacerse antes de la compactación. Después, la única compactación admisible es la preparación para la colocación de la capa siguiente.

La compactación ha de efectuarse longitudinalmente; empezando por los cantos exteriores progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, por su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se han de compactar con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado suficientemente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento han de ser reparados por el contratista.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior han de ser corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad de 15 cm añadiendo o retirando el material necesario para volver a compactar.

53. IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO DE VERTIDO

La impermeabilización superficial del vertedero se ejecutará mediante extendido y compactado de arcillas naturales y la colocación de láminas plásticas de polietileno de alta densidad tratadas con negro de humo.

Las arcillas a emplear tendrán características de acuerdo con este Pliego. Su permeabilidad al agua sobre material compactado al 98% del ensayo Proctor modificado será inferior a $0{,}5x10^{-9}$ m/seg.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La arcilla se extenderá y compactará en dos capas, en las que se limitará el espesor delas tongadas cada una de ellas a un espesor máximo de 30 cm. Una vez compactadas, en total formarán una capa de impermeabilización natural de 50 cm de espesor.

Por encima de esta capa de arcilla se colocará una lámina de polietileno de alta densidad tratadas con negro de humo de 2 mm de espesor, protegida superiormente por un geotextil protector con un gramaje mínimo de 500 g/m^2, e inferiormente por otro geotextil, con función adicional de filtro, como se ha señalado en el apartado anterior, de 300 g/m^2 de gramaje.

Ambos geotextiles se extenderán y solaparán en los taludes en una longitud suficiente.

53.1. EXTENDIDO Y COMPACTADO DE TONGADAS DE ARCILLA.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido de humedad óptimo se obtendrá a la vista de los resultados de los ensayos que se realicen en obra con la maquinaria disponible. En general será del ± 3% de la humedad óptima, correspondiente al ensayo Proctor modificado, particularmente del lado húmedo.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecido de los material sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o por adición y mezcla de materiales secos. Nunca se añadirán materiales secos que una vez mezclados con la arcilla no den el índice de permeabilidad antes señalado.

1 Compactación de las tongadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En coronación de refuerzos o terraplenes, la densidad que se alcance tratará de ser no inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado. Esta determinación se hará según la Norma de ensayo NLT-108/72. En los cimientos, capas inferiores y núcleos de terraplenes, la densidad a alcanzar no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se está utilizando para la compactación de los terraplenes, se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

Cuando el Contratista justifique, de manera exhaustiva, que las arcillas empleadas en la formación de terraplenes son de tal naturaleza que no es factible conseguir las densidades exigidas, ni con los equipos ni con las técnicas previstas en el Contrato, la Administración autorizará la aplicación de una humectación y/o compactación adicionales.

Las zonas que por su forma pudieran retener agua en su superficie se corregirán inmediatamente por el Contratista, escarificándolas para asegurar la trabazón si el recrecido es superior a la mitad del espesor de la tongada.

2 Limitaciones de la ejecución.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura esté debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohíbe la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren rodadas en la superficie.

3 Terminación y refino de la explanada.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de las misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y el asiento.

La superficie resultante de la explanada será completamente lisa, sin que presente badenes donde se pueda retener la lluvia. A partir de su zona más alta presentará pendientes constantes en todas direcciones nunca inferiores al 1%.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

53.2. COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).

La extensión y colocación de geomembranas se realizará de forma continua. Así mismo se realizarán los taludes y la base de forma diferenciada e independiente. Las láminas una vez presentadas se soldarán cuidando que su temperatura sea la misma para evitar tensiones en las soldaduras.

Las operaciones de cierre de cierre de base y talud y anclaje a obras de fábrica se realizarán a las horas más frías del día. Los pasos seguir para la colocación son los siguientes:

1 Extensión y numeración de los paños.
2 Anclaje provisional de los mismos (si fuere necesario).
3 Soldadura y numeración de las mismas.
4 Comprobación de soldaduras.
5 Anclaje definitivo.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el tráfico no controlado de maquinaria sobre la geomembrana sin una protección adecuada.

Soldaduras

Las geomembranas de polietileno de alta densidad serán unidas única y exclusivamente por alguno de los métodos que se indican a continuación. No se permitirán uniones de tipo adhesivo, químico u otros que no se hallen contemplados en este punto.

1 **Soldadura doble.**

La soldadura de las geomembranas será siempre del tipo doble con canal intermedio de comprobación. Las dimensiones de esta soldadura serán las de la figura adjunta. La anchura del solape será siempre mayor de 10 cm.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

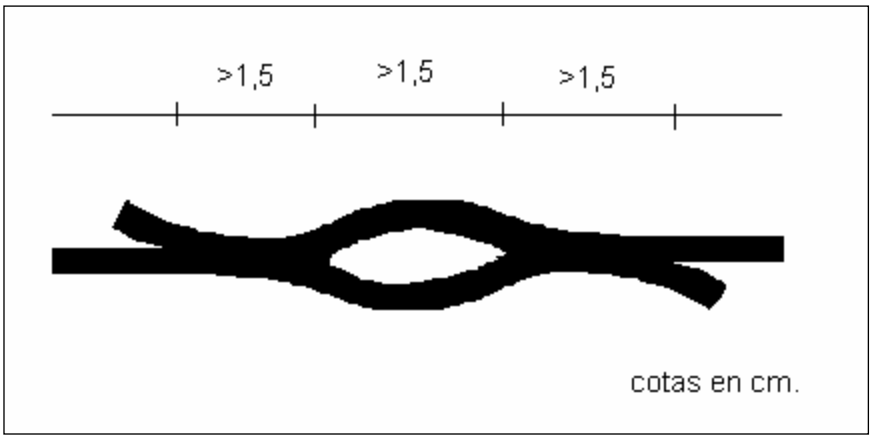


Fig 1: Dimensiones mínimas de la soldadura doble

La maquinaria a utilizar podrá ser de cuña caliente, aire caliente o ambas, pero siempre será automática, y con un sistema de control de la temperatura de soldado, a ser posible digital y con impresión de las condiciones de soldadura: (presión de los rodillos, velocidad y temperatura).

La temperatura y velocidad de soldadura, se regulará según las condiciones climatológicas, y a partir de ensayos previos realizados in- situ con tensiómetro automático de campo.

Las geomembranas a soldar estarán limpias y exentas de polvo o grasa, para lo cual en ocasiones será necesario limpiarlas con un paño previamente.

Las soldaduras dobles con canal de comprobación se comprobarán según UNE 104-481-3-2. Aquellas soldaduras que no cumplan la anterior comprobación podrán repararse de alguna de las dos formas siguientes:

- Si el punto de fuga es localizable se reparará mediante una soldadura por extrusión.

- Si la soldadura es completamente defectuosa se reparará insertando un nuevo paño del mismo material de anchura no inferior a 1 m el cual se suelda a los paños cuya soldadura era defectuosa, comprobándose de nuevo las nuevas soldaduras.

2 Soldadura por extrusión.

Se realiza con una máquina extrusora portátil que aporta material del mismo tipo que la geomembrana. Se pondrá especial énfasis en que la materia prima de la geomembrana y el material de aporte reúnan las mismas características técnicas, para garantizar la durabilidad de la soldadura. La operación de soldadura por extrusión consiste en:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Limpieza enérgica de la zona a soldar.
- Unión mediante calor.
- Lijado de una zona de aproximadamente de 6 cm. común a ambas láminas. Este lijado se realizará siempre en dirección perpendicular a la soldadura, no eliminando más de un 10% del espesor de la lámina.
- Extrusión del material de aporte.

El cordón de soldadura tendrá una anchura mínima de 3 cm y una altura mínima del espesor de la geomembrana. La comprobación de ésta soldadura se podrá realizar dejando embebido un cordón de hilo de cobre para su comprobación con chispómetro, o mediante el procedimiento de la campana de vacío. Este tipo de soldadura será solo utilizable en zonas de unión de varios paños y en puntos donde no sea posible la realización de la soldadura doble.

Anclajes

Anclaje en zanja: Las láminas de impermeabilización se anclarán en la coronación de los taludes en una zanja. Con el fin de no deteriorar la coronación del talud y facilitar la unión con fases futuras de ampliación del vertedero, la mencionada zanja se separará del borde del talud al menos 1 m. Esta zanja servirá también para el anclaje de los demás geosintéticos que componen el sistema de impermeabilización. Las dimensiones mínimas a exigir a dicha zanja serán las de la figura siguiente.

Si existiesen varias capas de geosintéticos a anclar se podrá utilizar más de una zanja, disponiéndose la siguiente detrás de esta con las mismas dimensiones mínimas y separación.

Una vez soldada y comprobada la geomembrana, la zanja se rellenará con el propio producto de la excavación y se compactará. Aunque no es necesario la zanja puede rellenarse con gravas u hormigón.

54. GEOCOMPUESTOS IMPERMEABILIZANTES

La forma de unión de la manta de bentonita será mediante solape de no menos de 15 cm con pasta de bentonita o polvo de bentonita entre ambos paños. En uniones transversales este solape será de más de 30 cm. Se recomienda el empleo de productos de anchos superiores o iguales a 5 m.

55. GEOCOMPUESTOS DRENANTES

Los geocompuestos drenantes se colocarán de forma continua colocando seguidamente el material que le siga para evitar su desplazamiento por el viento. En cuanto a la unión se realizará de forma

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

que el núcleo que lo forma quede “a testa” y se solape el geotextil con 10 cm. mínimo unido por termofusión para asegurar la continuidad del filtro.

Los materiales recibidos en obra vendrán empaquetados y etiquetados según UNE EN 10320.

En taludes se evitarán uniones transversales. Caso de realizarse se unirán también los núcleos de forma que la resistencia de la unión se mantenga.

56. DRENAJE DE LIXIVIADOS

56.1. TUBERÍAS DE DRENAJE

En primer lugar se colocarán sobre la plataforma de vertido las tuberías de drenaje en el interior de las zanjas, según se señala en Planos. Estas tuberías serán de polietileno corrugado de doble pared o material que asegure prestaciones semejantes.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinaran éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo del vaso empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez situados los tubos en el fondo, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierras, piedras, etc., y se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá alinearse perfectamente con los adyacentes. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y proceder como en su primera colocación.

Se asegurará que los tubos tengan pendiente uniforme hacia fuera del vertedero, desaguando hacia el exterior de la plataforma de vertido.

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos, se evitarán los choques; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del lugar donde deben ser colocados, y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Tanto en el transporte como en el apilado, se tendrá presente el número de capas de ellos que pueden apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

Los tubos acopiados y dispuestos ya para el montaje deben ser examinados por la Dirección de obra, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún defecto perjudicial.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de cuerpos extraños procediendo, no obstante esta precaución, a examinar el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En el caso de que las pendientes fueran excesivamente fuertes o pudieran producirse deslizamientos, se efectuarán los anclajes precisos de las tuberías mediante hormigón armado, abrazaderas metálicas o bloques de hormigón suficientemente cimentados en terreno firme.

56.2. CAPA DE DRENAJE GRANULAR.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar acopios sobre una superficie que no contamine al material, y evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

Si el relleno hubiera de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontal. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Antes de proceder a extender cada tipo de material, se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra, y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

Tras su instalación, esta capa deberá compactarse hasta alcanzar una resistencia al cono de 1,5 Nm/m^2 a 10 cm de profundidad bajo la superficie.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán con geotextil para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución por lluvia, así como encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la alteración del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por otro en buenas condiciones. Esta operación no será abonable.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, hasta que se haya completado la compactación. Si ello no fuera posible, se distribuirá de forma que no se concentren las huellas de rodadura en superficie.

Cuando a juicio del Director de obra la pendiente del terreno no permitiera la instalación del material de drenaje, podrá sustituirse éste por drenaje de tejido de polietileno, bien de malla no orientada o de fibra no tejida, según las especificaciones de este Pliego.

En todo caso, se pondrá atención para evitar daños sobre las tuberías de drenaje y, en general, sobre la impermeabilización superficial.

57. GEOTEXTILES

El material recibido en obra se identificará según EN UNE 10320.

La extensión de los geotextiles se hará de forma continua, cuidando el anclaje eventual de los mismos durante la instalación para evitar posibles movimientos por viento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los geotextiles se unirán por termofusión o cosido con hilo sintético de los mismos con un solapo mínimo de 20 cm.

Si las uniones se realizan por simple solape este no será menor de 50 cm. Se evitarán las uniones transversales en los taludes a no ser que estas se realicen por cosido. Cuando sea preciso las uniones podrán ser ensayadas según UNE EN ISO 10321.

Se pondrá especial cuidado en la instalación de los geotextiles de filtro.

58. CONTROL DE CALIDAD DE GEOSINTÉTICOS

El sistema de control de calidad de geosintéticos en el vertedero comprenderá las siguientes fases:

1 Controles previos a la puesta en obra. Supone la verificación de que los materiales enviados a obra corresponden con las especificaciones de la misma.
2 Controles durante la instalación. Es la comprobación de que dichos materiales están instalados de acuerdo el proyecto y las especificaciones de instalación.
3 Verificación de la durabilidad. Supone que los materiales cumplirán satisfactoriamente las condiciones de la instalación y las funciones para los cuales están diseñados durante su vida útil.

Controles previos a la puesta en obra

a. Controles en la fabricación: Las geomembranas suministradas por el fabricante en rollos vendrán identificadas con su número de fabricación, y embaladas adecuadamente para permitir su fácil manipulación en la carga y descarga.

   Todos los componentes del sistema de impermeabilización suministrados vendrán debidamente etiquetadas y empaquetadas según UNE EN 10320.

b. Controles a la recepción a pie de obra: Se controlará que los rollos lleguen a pie de obra en perfectas condiciones.

   En el caso de geomembranas se suministrará un certificado de control de calidad por cada rollo, y en el resto de materiales un certificado de calidad por lote de fabricación.

   En dichos certificados el productor indicará, el lote de fabricación, el valor medio de cada ensayo y el rango de variación de ese valor.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Se controlará la identificación de los rollos en obra y la correspondencia con los certificados, igualmente se comprobará el correcto estado del material en su recepción.

Los materiales serán descargados en obra en zona adecuada que garantice la inalterabilidad de los mismos.

A titulo informativo para geomembranas como ensayos de recepción e identificación se realizarán los indicados en la siguiente tabla.

ENSAYO	NORMA	CADENCIA
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	1 cada 10.000 m²
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	1 cada 10.000 m²
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	1 cada 10.000 m²
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	1 cada 10.000 m²
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	1 cada 10.000 m²
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura		1 cada 10.000 m²
Resistencia a la tracción	UNE EN ISO 527-3	1 cada 10.000 m²
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	1 cada 10.000 m²
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	1 cada 10.000 m²
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	1 cada 10.000 m²
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	1 cada 10.000 m²
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	1 cada 10.000 m²

También a título informativo para geotextiles análogamente se da la tabla siguiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ENSAYO	NORMA	CADENCIA
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	1 cada 10.000 m²
Peso unitario	UNE N ISO 9864	1 cada 10.000 m²
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	1 cada 10.000 m²
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319	1 cada 10.000 m²
Resistencia a tracción	ISO 10319	1 cada 10.000 m²
Alargamiento de rotura	ISO 10319	1 cada 10.000 m²
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caida de cono	UNE-EN ISO 13433	1 cada 10.000 m²
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m²	UNE EN ISO 9863-1	1 cada 10.000 m²
Medida de abertura característica	EN ISO 2956	1 cada 10.000 m²
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	1 cada 10.000 m²
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 ENV ISO 13438	1 cada 10.000 m²
Hidrólisis interna	ENV 12447	1 cada 10.000 m²
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	1 cada 10.000 m²

Para los productos, la frecuencia y el tipo de ensayos se determinarán a juicio de la Dirección de obra.

c. Evaluación de la conformidad: Para evaluar si el material es conforme se cogerán dos muestras A y B, de dos rollos diferentes de largo suficiente y a todo el ancho del rollo realizándose ensayos en sentido longitudinal y transversal.

Se realizarán los ensayos en la muestra A:

- Si el valor obtenido es mayor que el valor medio menos el 95% del rango de variación, el material es conforme.

- Si el valor obtenido es menor que el valor medio menos el 99% del rango de variación, el material no es conforme.

- Si el valor obtenido está entre el valor medio menos el 95% del rango de variación y valor medio menos el 99% del rango de variación, se ensayará la muestra B:
  - Si el valor obtenido de la muestra B cumple según a) el material es conforme.
  - Si el valor obtenido de la muestra B es menor que el valor medio menos el 95% del rango de varia ción, el material no es conforme

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Las muestras no se tomarán de los extremos de los rollos.

d. Controles en su manipulación: El instalador será responsable de que los materiales sean manipulados adecuadamente, y para ello cumplirá los siguientes puntos:

- Que la maquinaria y las herramientas utilizadas en su manipulación sean las adecuadas, y no dañe los materiales.
- Que ninguna de las personas que están trabajando sobre las geomembranas fumen, lleven calzado que pueda dañarla o realicen otro tipo de operaciones que puedan deteriorarlas.
- Que el método utilizado para desenrollarlas, no cause arañazos ni deteriore el suelo del soporte o el geotextil de base.
- Que se coloquen contrapesos durante su instalación para prevenir descolocaciones por causa del viento.
- Que se prohíba el tráfico sobre la lámina o se proteja adecuadamente con geotextil geocompuesto de protección u otros medios.

Controles durante la instalación

Para geomembranas durante la instalación se debe realizar un plan de control de calidad en el cual se detallen los ensayos realizados así como su frecuencia, para ello se realizará un plano de despiece de los paños de láminas tal y como han sido colocados haciendo referencia al número de rollo al que corresponden y en el que se nombrarán las soldaduras por los números de paños a los que unen, es decir:

Nº de rollo: .....N (especificado por el fabricante)
Paños:.....N1; N2; N3...
Soldadura:..... N2-N7; N3-N1…

En dicho plano quedaran reflejados los ensayos de control realizados, identificación, tipo, fecha y hora de ejecución, resultado y fecha de la reparación si hubiese sido necesaria. Se distinguen dos tipos de controles de instalación:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

- Control de Prueba: se realiza una vez ajustados los parámetros de soldadura de la máquina sobre dos retales de lámina de mas de 1 m de largo y antes de que esta entre en el tajo a funcionar.

- Control en Obra: se realiza sobre la soldadura definitiva ejecutada en Obra.

Los parámetros de soldadura automática son como mínimo: la velocidad, temperatura y presión de los rodillos. Para la soldadura por extrusión la temperatura del extrudado.

A su vez los ensayos pueden ser: NO Destructivos y Destructivos.

El control de Instalación se podrá realizar como sigue:

- Ensayos NO Destructivos

Ensayos No Destructivos en OBRA:

- En soldaduras con canal central por termofusión con cuña o aire caliente.

- Ensayo de aire a presión según norma UNE 104-481.

- En soldaduras por extrusión con cordón ó granulado de la misma resina.

Soldadura de hasta 1 m de longitud y sobre perfil de PEAD:

Ensayo de Vacío (Anexo nº 3 norma UNE 104-425).
Inspección visual sistemática.
Control mediante potenciómetro de campo (chispómetro).

Soldadura de más de 1 m de longitud:

Ensayo de Vacío (Anexo nº 3 norma UNE 104-425).
Control mediante potenciómetro de campo (chispómetro).

Ensayos NO Destructivos en PRUEBA:

- Ensayo de Pelado / Corte en Laboratorio según norma UNE 104- 304.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Ensayo de Pelado/ Corte en Obra con Tensiómetro de campo con muestra de ancho 2, 5 cm, tomada a no menos de 30 cm del borde de un tramo de soldadura en prueba de 1 m de longitud min. y procedimiento de ensayo según norma UNE 104- 304.

- Ensayos Destructivos

A juicio del Director de Obra podrá preverse un Plan de Ensayos Destructivos con toma de muestras sobre las soldaduras en OBRA y ensayos de Pelado/ Corte en laboratorio. El criterio deberá ser restrictivo para provocar la mínima necesidad de reparaciones sobre la geomembrana.

ENSAYO	NºENSAYOS
Ensayos No destructivos en obra	
Ensayo aire a presión en soldaduras	100%
Soldaduras por extrusión	100%
Ensayos No destructivos en prueba	
Ensayo de pelado/corte	100%
Ensayos Destructivos	
Ensayo de pelado/corte	100%
Ensayo de tracción	100%

Para la evaluación de la conformidad de las soldaduras se seguirá el criterio de la tabla siguiente:

Espesor	1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm
Ensayo de pelado			
Lámina lisa (N/mm)	15	20	25
Lámina rugosa (N/mm)	14	17	--
Ensayo de corte			
Lámina lisa (N/mm)	23	30	38
Lámina rugosa (N/mm)	21	26	--

De un lote de 5 probetas de una misma muestra ensayadas a pelado y/o tracción no se admitirá mas de un fallo de cada una para su aceptación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

Los ensayos de las soldaduras se realizarán una vez realizadas estas de forma que el control no entorpezca los trabajos de instalación, ni se tenga que romper una soldadura para su ensayo, esto implica que las muestras de los ensayos destructivos se tomarán siempre en la zona final o inicial de la soldadura, y los ensayos por aire se realizarán antes de que se taponen los extremos de la soldadura por nuevas láminas.

Además se controlará la correcta instalación de la geomembrana entre otros en los siguientes términos:

- Holgura de las láminas: Una excesiva holgura en la lámina produce dobleces y arrugas cuando ésta soporta la carga del material de drenaje o el vertido. Es particularmente importante cuando existen un geocompuesto de bentonita debajo ya que la efectividad de ésta depende directamente del contacto íntimo entre la lámina y el geocompuesto.

- Lijado: El lijado de las láminas cuando se va a realizar una soldadura por extrusión, debe realizarse en la dirección normal a la soldadura y cuidar que el espesor de la lámina después de esta operación no sea inferior al 90% del espesor nominal.

En la instalación de geotextiles y otros productos se vigilará que los solapos se realicen por el método indicado (unión por calor, cosido...) y que sus dimensiones son las correctas.

<u>Controles después de la instalación</u>

Una vez finalizada la instalación se puede controlar la estanqueidad de la obra después de extender las capas de drenaje, así como a largo plazo.

Para ello el único sistema posible es la detección de fugas. Los sistemas más avanzados son los de detección eléctrica de fugas los cuales pueden ser instalados durante la impermeabilización o bien pueden detectar fugas en obras en los que no se ha hecho una instalación de detección previa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

CAPITULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

59. NORMAS GENERALES

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, superficie, peso o cantidad, de acuerdo a como figuran especificadas en los Cuadros de Precios.

Las mediciones para ejecución y abono de las obras, incluyendo todos los conceptos, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista deberá entregar a la Dirección Facultativa memoria y planos completos y detallados de las obras ejecutadas conforme estas van realizándose y, en cualquier caso, mensualmente.

La Dirección Facultativa, tomando como base las mediciones comprobadas de las unidades de obra ejecutadas y los precios de contrato, redactará la correspondiente relación valorada al origen.

Los precios unitarios definidos en el Cuadro de Precios nº 1, con la baja que resulte en la licitación si tal fuera el caso, son los que sirven de base al Contrato y el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

Para las unidades nuevas que puedan surgir, y para las que sea preciso un precio contradictorio, se especificará claramente al acordarse este modo de abono; en otro caso, se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen de cualquier unidad de obra que el correspondiente a los dibujos que figuran en los Planos, o a sus reformas autorizadas, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra. Si a juicio del Ingeniero Director ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de rehacer la obra a su costa nuevamente con las dimensiones debidas.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios o en el Pliego de Condiciones Generales, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro nº 1, los agotamientos, entibaciones, el transporte a vertedero de los productos sobrantes o materiales, la limpieza de las obras y la reposición del terreno a su estado anterior, los medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para terminar la unidad de obra de que se trate.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, y que hayan sido incluidos éstos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras y por consiguiente la reparación y reconstrucción de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego. Para estas reparaciones se atendrá estrictamente a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencia de precios o en la falta de expresión explícita en los precios o en el Pliego de Condiciones Generales, de algún material u operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra.

60. ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS O DEFECTUOSAS

Cuando, por rescisión del Contrato o cualquier otra causa, sea preciso abonar obras incompletas, se aplicarán precios descompuestos sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

Si alguna obra no se hubiese ejecutado con arreglo a las condiciones del contrato, y sin embargo fuera admisible a juicio del Director de obra, podrá ser recibida provisional y definitivamente, pero el Contratista está obligado a aceptar la rebaja que el Director de obra imponga, salvo en el caso de que la demuela a su costa y la rehaga conforme a los estipulado en el Contrato.

61. EXCESOS INEVITABLES

Los excesos de obra que el Director de obra defina por escrito como inevitables, se abonarán a los precios que para las unidades realizadas se acuerde. Cuando ello no sea posible, se establecerán los oportunos precios contradictorios.

62. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas se deberán justificar y se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden a los precios unitarios del Contrato, o a los precios contradictorios aprobados si se trata de unidades de obra no incluidas en el Cuadro de Precios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

63. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

La excavación en cimientos se abonará por metros cúbicos (m³) medidos del volumen que resulte de cubicar el espacio real entre la superficie real del terreno y la base de los cimientos según los planos del proyecto. No se abonarán los excesos, salvo los autorizados por el Ingeniero Director.

64. EXCAVACIÓN EN ZANJAS

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones teóricas en planos, más los excesos inevitables autorizados, por el Director de Obra.

El refino de las paredes de la zanja y la compactación del fondo, están incluidos en el precio de la excavación en zanja. El posible arranque de arbolado, maleza, arbustos, etc., se considera incluido en el precio de la excavación en zanja.

65. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles teóricos del Proyecto, más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra.

66. TRANSPORTE DE TIERRAS

No será objeto de abono independiente, considerándose incluido en el precio correspondiente de excavación, terraplén o relleno, según el caso.

67. TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles teóricos del Proyecto, más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra.

68. GRAVAS, MATERIALES FILTRANTES Y ZAHORRAS

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) deducidos de los perfiles teóricos del Proyecto, más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra.

69. ENCOFRADOS

Cuando en el contrato no se especifique precio de abono de encofrado se considerará que dicho abono está incluido en el del precio compuesto correspondiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

70. OBRAS EN HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO

Cuando en el contrato no se especifique precio por abono de hormigón se considerará que dicho abono está incluido en el del precio compuesto correspondiente.

71. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Cuando en el contrato no se especifique precio por abono de acero se considerará que dicho abono está incluido en el del precio compuesto correspondiente.

72. ARQUETAS, POZOS Y ELEMENTOS DE REGISTRO Y CONTROL

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

73. TUBERÍAS

Los tubos serán medidos por metros de longitud (m) instalados y probados, medidos de acuerdo con los perfiles longitudinales de los planos de construcción.

Este criterio incluye las pérdidas de material correspondiente a recortes, así como la repercusión de las piezas especiales para colocar, por lo que no serán objeto de abono independiente. No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos.

74. LÁMINAS Y GEOTEXTILES

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²) de cada tipo, deducidos de las secciones teóricas de los planos. Los solapes están incluidos en el precio, por lo que no son objeto de abono independiente.

75. CUNETAS PARA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Se medirán y abonarán por metros de longitud (m) de cada tipo de obra, deducidos de las plantas y perfiles teóricos de los planos.

76. UNIDADES NO CONTEMPLADAS EN EL PLIEGO

Las unidades de obra que no se hayan contemplado en el presente Pliego se medirán y abonarán, de acuerdo con los criterios que fije el Director de Obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAPÍTULO V: CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

77. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

78. CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

78.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en la norma UNE-EN 61386 :

- - Sistemas de tubos rígidos.
- - Sistemas de tubos curvables.
- - Sistemas de tubos flexibles.
- - Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

<u>Tubos en canalizaciones fijas en superficie.</u>

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire.

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas.

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:
NA: No aplicable.
Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas.

Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos, mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

78.2. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

79. <u>CONDUCTORES.</u>

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto.

79.1. MATERIALES.

Los conductores serán de los siguientes tipos:

De 450/750 V de tensión nominal.

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

De 0,6/1 kV de tensión nominal.

- Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Tensión de prueba: 4.000 V.
- Instalación: al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

79.2. DIMENSIONADO.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayor acción de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

79.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

79.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELÉCTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tens nom. instalación	Tens ensayo corriente continua	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250 V	≥ 0,25
≤ 500 V	500 V	≥ 0,50
> 500 V	1.000 V	≥ 1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01 Fecha 06/04/2020
VISADO

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

80. CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

81. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

82. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

82.1. CUADROS ELÉCTRICOS.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canalaetas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

82.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

82.3. GUARDAMOTORES.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

82.4. FUSIBLES.

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

82.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

82.6. SECCIONADORES.

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

82.7. EMBARRADOS.

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

82.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en alumnio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

83. RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
De 5 kW a 15 kW: 2,0
Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcase con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se ursarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

84. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

84.1. UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

85. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

86. <u>CONTROL.</u>

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

87. SEGURIDAD.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

88. LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

89. MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

90. CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el adjudicatario. El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo del adjudicatario

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAPÍTULO VI: FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS

91. EQUIPO DE BOMBEO DE LIXIVIADOS

91.1. BOMBA DE 11 KW SUMERGIBLE

- Impulsor: ..... Vortex
- Caudal de diseño ..... 10,6 m³/h
- Altura de bombeo.....30,00 m
- Potencia en el eje .....8,2 KW
- Potencia del motor: .....11 KW
- Velocidad del motor: ..... 2930 rpm
- Diámetro de impulsor.....202 mm
- Boca de aspiración: ..... DN 80 mm
- Boca de impulsión:..... DN 80 mm
- Paso de Sólidos .....65 mm
- Número de álabes.....4
- Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
- Protección térmica: ..... TCS con sensores térmicos en el bobinado
- Protección de estanqueidad del motor: ....Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
- Protección ATEX según normas internacionales .....Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
- Materiales:
  - Carcasa del motor: EN-CJL-250
  - Eje del motor: .....Acero inox AISI 420
  - Impulsor: EN-CJL-250
  - Voluta: .....Fundición Gris GG25
  - Asa de izado: .....Acero inox AISI 316
  - Placa/anillo de desgaste: .....Acero inox AISI 329
  - Tornillería exterior: .....Acero inox AISI 316
- Sistema de refrigeración:..... Libre circulación del medio
- Estanqueidad del eje: .....Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C
- Accesorios:
  - Base soporte para instalación transportable
  - Codo colete maguera 90º N-3 DN80
  - Protección catódica
  - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
  - 60 m de cable de conexión eléctrica

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

91.2. BOMBA DE 11 KW EN CAMARA SECA

- Impulsor: ..... Vortex
- Caudal de diseño ..... 10,6 m³/h
- Altura de bombeo.....30,00 m
- Potencia en el eje .....8,2 KW
- Potencia del motor: .....11 KW
- Velocidad del motor: ..... 2930 rpm
- Diámetro de impulsor.....202 mm
- Boca de aspiración: ..... DN 80 mm
- Boca de impulsión:..... DN 80 mm
- Paso de Sólidos .....65 mm
- Número de álabes.....4
- Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
- Protección térmica: ..... TCS con sensores térmicos en el bobinado
- Protección de estanqueidad del motor: ....Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
- Protección ATEX según normas internacionales .....Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
- Materiales:
  - Carcasa del motor: EN-CJL-250
  - Eje del motor: .....Acero inox AISI 420
  - Impulsor: EN-CJL-250
  - Voluta: .....Fundición Gris GG25
  - Asa de izado: .....Acero inox AISI 316
  - Placa/anillo de desgaste: .....Acero inox AISI 329
  - Tornillería exterior: .....Acero inox AISI 316
- Sistema de refrigeración:..... Libre circulación del medio
- Estanqueidad del eje: .....Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

92. <u>BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE SUBDRENAJE</u>

- Impulsor ..... Contrablock
- Potencia del motor: .....3 KW
- Velocidad del motor: ..... 2835 rpm
- Diámetro de impulsión: .....65 mm
- Paso de Sólidos .....45 mm
- Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
- Protección térmica: .....Kilxon en stator
- Protección de estanqueidad del motor: ....Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

- Protección ATEX según normas internacionales .....Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
- Materiales:
  - Alojamiento del motor: .....Fundición Gris GG25
  - Eje del rotor: .....Acero inox AISI 420
  - Impulsor: .....Fundición Gris GG25
  - Voluta: .....Fundición Gris GG25
  - Tornillería exterior: .....Acero inox AISI 316
- Camisa de refrigeración
- Estanqueidad del eje: ..... Junta mecánica Carburo-silicio
- Accesorios:
  - Base soporte para instalación transportable
  - Codo colete maguera 90º N-3
  - Protección catódica
  - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
  - 40 m de cable de conexión eléctrica

93. FICHA TÉCNICA ANTORCHA DE COMBUSTIÓN

93.1. ANTORCHA 1.500 M3/H

Tipo	**HT1500x F1500 RTB**
Caudal m^3/h	**1500**
Soplantes	**1**
Presión diferencial de las soplantes	**300 mbar**
Presión de succión	**-140 mbar**
Presión de salida	**+160 mbar**
Potencia instalada en kW	**30 kW approx.**
Regulación	**1:5**

93.2. COMPONENTES PRINCIPALES

Válvulas manuales de corte y separación Estas válvulas controlan la entrada de biogás • Tipo mariposa; • Cuerpo metálico revestido de Epoxy; • Mariposa y eje de acero inoxidable AISI 316; • Palanca con apertura multiposición.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Filtro de condensados Usado para separar y recoger la condensación y el polvo del biogás entrante y después del intercambio de calor. • Cuerpo de acero inoxidable; • Filtro y malla de acero inoxidable; • Tapa superior desmontable; • Velocidad de biogás menor a 2 m/s; • Tapón de descarga conectado con el escape de condensación; • Sonda de conexión con el interruptor de nivel; • Sistema de aislamiento.	
Junta antivibración Junta antivibración de acero inoxidable conectada antes y después de la soplante para aislar mejor la planta de la vibración del motor. • Fabricado en acero inoxidable; • Conexión embridada.	
Soplante de 1500 m^3/h (-80 mbar/+170 mbar, 30 kW) Soplante centrífuga de multietapa diseñada para operar con biogás. La conexión a la tubería de entrada y salida se realiza a través de una junta antivibración de acero inoxidable. Cuerpo de Hierro fundido; Impulsores de aleación de aluminio dinámicamente equilibrados; Lubricación de rodamientos con grasa, para realizar sin desmontaje; Correas de transmisión protegidas; Ejecución a prueba de explosión del motor eléctrico EEx-d IIb T5; Motor eléctrico + soplante sobre estructura; Variador para controlar la velocidad de rotación	
Caudalímetro La instalación se realiza en la línea de antorcha. Componentes: Cámaras de medición tipo anillo con disco calibrado AISI 316 Transmisores electrónicos de presión diferencial Pantalla electrónica de instalación en panel frontal.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Apagallamas Estas piezas se instalan antes de la antorcha y también en el lado de extracción . Están diseñadas para proporcionar un apagado rápido y protección contra incendios. Tipo de oblea según estandar BSI; Malla de acero inoxidable.	
Válvula principal Estas partes se instalan antes del quemador y están diseñadas para proporcionar un apagado rápido y protección contra las incidencias de un incendio Tiempo de cierre: 0.8 s; Funcionamiento eléctrico; Piezas internas de acero inoxidable.	
Válvula de línea piloto Extremo roscado; Tiempo de cierre: 0.8 s; Temperatura de funcionamiento: -15 / +60°C; Funcionamiento eléctrico; Cuerpo de aluminio; Piezas internas de acero inoxidable.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Antorcha 1500 m^3/h Ajuste de la temperatura de combustión de 900 ° C y 1200 ° C; Tiempo de retención superior a 0,3 s; Acero inoxidable AISI 304, grueso. 3 mm, cámara de combustión; Rejilla protectora de acero pintado debajo de la cámara de combustión. Sistema de encendido de electrodos. Sistema automático de regulación del flujo de aire de combustión. Sistema de regulación de flujo de aire de solapa de doble orientación, acero inoxidable AISI 304; Regulador de aire a prueba de emisiones; Termopar para control de la temperatura de combustión. Tubería que conecta la soplante al quemador de acero inoxidable. Bridas y tornillos de conexión de acero inoxidable fabricados.	
Sistema de ignición Aislamiento: cerámico; Conectado a ignición para transformador de alto voltaje. Tipo: TZI; Fuente de alimentación: 110 V; Ref. estándar: CSA.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Sensor de llama UV Altamente sensible; Insensible a la luz solar; Protegido contra interrupciones o cortocircuitos en la línea de señal de llama; Construcción robusta. Conectado al control automático del quemador instalado en el panel de control. Fuente de alimentación: 110 V; Comprobación de la simulación de la llama antes de comenzar. Alta frecuencia de ciclos; Reinicio remoto; Falla externa por defecto.	
Termopar Conectado a la pantalla electrónica de temperatura de la llama, instalado en el panel de control. La pantalla electrónica suministra una señal de salida de 4 a 20 mA que se utilizará para la automatización del regulador de aire de combustión.	
Panel de control Se utiliza para controlar y regular toda la planta. Componentes principales dispuestos dentro del panel de acero revestido de epoxy, ejecución IP55. Suministro de interruptor principal ON / OFF; Interruptor de funcionamiento automático / manual; Controlador lógico programable para la gestión del funcionamiento del sistema; Luces de advertencia; Pantalla táctil LCD con sistema de almacenamiento USB; Contadores de horas; Contador de ciclos de la fase de encendido; controlador de detector de llama UV; Pulsador de apagado de emergencia.	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

Sistema de análisis de Biogás (CH_4, O_2, CO_2, H_2S) El análisis continuo del contenido de biogás de CH4, CO2, O2, H2S se puede llevar a cabo mediante la instalación de instrumentación dedicada. Los instrumentos de análisis de biogás se agrupan en el mismo panel de control. Los siguientes equipos formarán parte del sistema: analizador de CH4; analizador de O2; analizador de CO2; bomba de muestreo; secador de gas; unidad de recogida y descarga de agua de condensación; Conexiones eléctricas y neumáticas. Sensor de atmósfera peligrosa con comando de seguridad de apagado.	
Descargador de condensado Pozo de recogida de condensado HDPE D.800 compuesto de: Salida de condensado; Electrobomba; Descargador de condensado; Trampa inferior de agua. Tubos de HDPE de descarga condensada; Tornillos, tuercas y arandelas de acero inoxidable tipo AISI 304	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

94. FICHA TÉCNICA GRUPO ELECTRÓGENO

Grupo electrógeno con CUADRO MANUAL.



Imágenes orientativas.

MOTOR	MARCA	MODELO
	FPT	NEF N67 TM4

ALTERNADOR	MARCA	MODELO
	MECC-ALTE	ECP34-3L/4

POTENCIA CONTINUA: (PRP "Prime Power" norma ISO 8528-1)	160 kVA
POTENCIA EMERGENCIA: (LTP "Limited Time Power" norma ISO 8528-1)	175 kVA

VOLTAJE	HZ	FASE	COS Ø	PRP KVA/KW	LTP KVA/KW	AMPERAJE (LTP)
400/230	50	3	0,8	160,0/128,0	176,0/140,8	254,34

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR

MARCA	MODELO
FPT	NEF N67 TM4

Datos generales

Potencia PRP (kWm)	149.70
Potencia LTP (kWm)	165.00
Nº cilindros	6
Cilindrada (L)	6.70
Diámetro por carrera (mm)	104 x 132
Ratio de compresión	17.50
Sistema de refrigeración	LIQUIDO
Inyección	DIRECTO
Aspiración	TURBO
Regulador de serie	MECÁNICO
Acoplamiento volante	3 - 11,5"

Sistema de lubricación

Capacidad Aceite (L)	17.20
Consumo del aceite (%)	0.10
Mín. alarma presión aceite (bar)	-

Sistema de ventilación

Caudal de refrigeración de aire (m³/h)	13680
Caudal aire en combustión (m³/h)	586.00
Máx. contrap. para el ventilador (mbar)	-

Sistema de escape

Caudal gases de escape (m³/h)	741
Contrapresión de escape (mbar)	50
Temp. gases de escape (ºC)	497

Sistema eléctrico

VDC (V)	12
Batería (Ah)	100
Motor arranque (kW)	3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CARACTERÍSTICAS DEL ALTERNADOR

MARCA	MODELO
MECC-ALTE	ECP34-3L/4

Datos generales

Potencia PRP (kVA)	160.00
Potencia LTP (kVA)	176.00
Eficiencia Alt. 3/4 %	93.70
Eficiencia Alt. 4/4 %	93.50
Nº Polos	4
Regulador de tensión	DSR
Nº hilos	H
Aislamiento	210.00
Xd (%)	17.40
X'd (%)	7.30
X	23
Grado de protección	IP

CONSUMO DEL GRUPO ELECTRÓGENO

% POTENCIA UTILIZADA	LITROS/HORA
50%	18.00
75%	29.40
100%	36.60

DIMENSIONES, CAPACIDADES, PESO APROXIMADO

DIMENSIONES (MM)		
LARGO	ANCHO	ALTO
2360	1035	2000

DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE (LITROS)	PESO (KG)
320	1500

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CUADRO DE CONTROL MANUAL DSE 3110

Cuadro de CONTROL MANUAL, PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN, montado sobre el grupo electrógeno en carpintería metálica con una central de protección del motor DSE 3110.



Imágenes orientativas.

Dispone de:

1. LLAVE DE CONTACTO
2. PULSADOR DE PARO DE EMERGENCIA
3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA:
   - Amperímetro(s) analógico(s).
   - Voltímetro analógico.
   - Reloj de Combustible
   - Lectura digital de Hz y cuenta horas (DSE 3110)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CUADRO DE CONTROL MANUAL DSE 3110

4 **CONTROL DEL GRUPO Y PROTECCIÓN DEL MOTOR: DSE 3110, permite:**

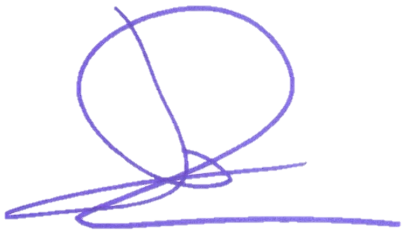
- ARRANCAR y PARAR el grupo de forma MANUAL
- Posibilidad de hacerlo de forma AUTOMÁTICA mediante ARRANQUE POR SEÑAL.
- Lecturas digitales de las horas de funcionamiento y de la Frecuencia
- Controla las características principales del motor, originando una alarma o provocando la parada de la máquina:
  1. Bajo y Alto Voltaje (PARADA)
  2. Baja y Alta Frecuencia y Velocidad (PARADA)
  3. Baja Presión Aceite y Alta Temperatura del refrigerante (PARADA)
  4. Fallo del Alternador Carga-batería (ALARMA)
  5. Bajo Nivel de Combustible (ALARMA)

5

PROT. MAGNETOT. (A)	PROTECCIÓN DIFERENCIAL	DISTRIBUCIÓN
250A, 3P	Electrónico regulable	Directo magnetotérmico

MADRID, MARZO DE 2020.

EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F. Plaza Beltrán

Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CAPÍTULO Nº 1.- MEDICIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

MEDICIONES AUXILIARES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

NºPozo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota cabeza	Cota Fondo	Profundidad	Recrecido	H<25	25<H<35	35<H<45	45<H<60
1	445.983,84	4.456.641,81	639,44	629,40	10,50		10,50			
2	445.957,33	4.456.674,55	637,20	626,72	10,50		10,50			
3	445.927,31	4.456.701,98	635,44	624,29	11,50		11,50			
4	445.900,53	4.456.731,62	633,43	622,77	11,00		11,00			
5	445.877,81	4.456.776,19	630,69	619,27	11,50		11,50			
6	445.858,17	4.456.810,52	628,69	616,67	12,50		12,50			
7	445.847,18	4.456.855,48	626,50	613,13	13,50		13,50			
8	445.828,01	4.456.903,01	625,22	610,73	14,50		14,50			
9	446.023,32	4.456.662,80	639,31	628,95	10,50		10,50			
10	445.995,40	4.456.683,76	645,24	627,03	18,50		18,50			
11	445.964,25	4.456.713,66	642,73	624,33	18,50		18,50			
12	445.940,88	4.456.741,40	640,93	621,91	19,50		19,50			
13	445.915,90	4.456.762,78	639,50	619,95	20,00		20,00			
14	445.896,03	4.456.804,34	636,99	616,65	20,50		20,50			
15	445.876,98	4.456.846,59	634,51	613,38	21,50		21,50			
16	445.866,27	4.456.891,47	632,46	610,72	22,00		22,00			
17	445.849,51	4.456.932,63	624,16	609,71	14,50		14,50			
18	446.052,20	4.456.684,56	638,67	628,57	10,50		10,50			
19	446.026,69	4.456.708,88	646,08	626,48	20,00		20,00			
20	446.000,02	4.456.722,61	649,58	624,66	25,00			25,00		
21	445.974,77	4.456.748,46	647,38	622,31	25,50			25,50		
22	445.963,88	4.456.780,48	648,73	619,89	29,00			29,00		
23	445.936,93	4.456.794,73	644,33	618,18	26,50			26,50		
24	445.920,70	4.456.835,40	643,83	614,95	29,00			29,00		
25	445.899,93	4.456.873,42	640,06	612,34	28,00			28,00		
26	445.882,40	4.456.918,64	631,50	610,10	21,50		21,50			
27	445.881,13	4.456.956,93	623,36	608,86	14,50		14,50			
28	446.068,96	4.456.716,18	641,28	627,32	14,00		14,00			
29	446.031,49	4.456.746,27	651,59	624,01	28,00			28,00		
30	446.009,04	4.456.758,02	652,56	622,57	30,00			30,00		
31	445.954,49	4.456.823,85	647,91	616,62	31,50			31,50		
32	445.937,61	4.456.868,49	645,58	613,43	32,50			32,50		
33	445.918,58	4.456.903,34	638,82	611,07	28,00			28,00		
34	445.910,32	4.456.944,86	630,73	609,28	21,50		21,50			
35	445.899,90	4.456.984,92	622,44	607,96	14,50		14,50			
36	446.120,30	4.456.744,37	640,44	627,70	13,00		13,00			
37	446.084,56	4.456.749,77	644,91	624,98	20,00		20,00			
38	446.059,31	4.456.775,96	652,00	622,63	29,50			29,50		
39	446.032,13	4.456.784,77	654,73	621,40	33,50			33,50		
40	446.010,49	4.456.792,84	657,26	620,30	37,00				37,00	
41	445.983,51	4.456.821,13	655,26	617,61	38,00				38,00	
42	445.963,61	4.456.855,75	653,26	614,85	38,50				38,50	
43	445.956,25	4.456.895,34	644,65	612,38	32,50			32,50		
44	445.947,21	4.456.934,30	635,60	610,04	26,00			26,00		
45	445.930,14	4.456.976,67	629,98	608,15	22,00		22,00			
46	445.917,64	4.457.018,00	621,72	608,01	14,00		14,00			
47	445.914,79	4.457.049,92	621,11	610,32	11,00		11,00			
48	445.913,04	4.457.088,64	624,42	613,00	11,50		11,50			
49	445.876,03	4.457.097,00	619,85	615,90	4,00		4,00			
50	445.900,86	4.457.129,10	625,31	621,40	4,00		4,00			
51	445.889,67	4.457.161,14	626,11	627,38	-1,50		-1,50			
52	446.155,38	4.456.771,44	639,78	626,73	13,50		13,50			
53	446.121,84	4.456.778,42	647,21	624,91	22,50		22,50			
54	446.091,87	4.456.792,56	651,52	622,35	29,50			29,50		
55	446.060,72	4.456.808,85	657,41	620,52	37,00				37,00	
56	446.030,36	4.456.827,08	659,39	618,53	41,00				41,00	
57	446.000,56	4.456.854,68	659,35	615,93	43,50				43,50	
58	445.990,02	4.456.891,99	651,02	613,35	38,00				38,00	
59	445.978,95	4.456.927,92	642,45	611,12	31,50			31,50		
60	445.965,18	4.456.968,88	633,81	608,61	25,50			25,50		
61	445.960,34	4.457.003,77	630,95	607,03	24,00		24,00			
62	445.953,35	4.457.045,19	628,15	607,98	20,50		20,50			
63	445.953,96	4.457.077,40	631,89	610,39	22,00		22,00			
64	445.940,25	4.457.117,47	632,67	615,50	17,50		17,50			
65	445.923,57	4.457.151,36	633,34	623,21	10,50		10,50			
66	445.913,69	4.457.191,62	634,21	631,96	2,50		2,50			
67	445.902,84	4.457.227,37	634,94	638,11	-3,50		-3,50			
68	446.183,17	4.456.801,34	638,97	624,58	14,50		14,50			
69	446.148,12	4.456.806,68	646,77	623,70	23,50		23,50			
70	446.119,76	4.456.810,73	648,84	622,37	26,50			26,50		
71	446.085,80	4.456.829,88	658,80	619,75	39,50				39,50	
72	446.032,78	4.456.872,04	659,74	615,57	44,50				44,50	
73	446.029,95	4.456.907,21	657,94	613,44	44,50				44,50	
74	446.016,10	4.456.934,08	649,63	611,64	38,00				38,00	
75	445.995,70	4.456.965,89	641,46	609,36	32,50			32,50		
76	446.002,20	4.456.994,66	640,89	607,86	33,50			33,50		
77	445.996,61	4.457.027,90	640,42	607,00	33,50			33,50		
78	445.990,22	4.457.065,97	639,69	607,54	32,50			32,50		
79	445.978,52	4.457.105,82	639,60	609,04	31,00			31,00		
80	445.966,28	4.457.142,87	640,17	618,74	21,50		21,50			
81	445.946,50	4.457.174,73	640,96	624,71	16,50		16,50			
82	445.936,62	4.457.216,19	641,81	634,97	7,00		7,00			
83	445.938,30	4.457.261,44	643,21	639,45	4,00		4,00			
84	446.211,77	4.456.825,49	638,22	625,63	13,00		13,00			
85	446.176,00	4.456.833,82	645,96	623,81	22,50		22,50			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente 2020/01148/01

Fecha 06/04/2020

VISADO

NºPozo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota cabeza	Cota Fondo	Profundidad	Recrecido	H<25	25<H<35	35<H<45	45<H<60
86	446.141,37	4.456.845,32	651,92	620,85	31,50			31,50		
87	446.106,20	4.456.853,82	658,77	618,72	40,50				40,50	
88	446.071,05	4.456.860,39	660,26	617,33	43,00				43,00	
89	446.206,37	4.456.861,52	645,17	623,72	21,50		21,50			
90	446.174,43	4.456.869,14	652,89	621,38	32,00			32,00		
91	446.135,97	4.456.882,44	658,79	618,04	41,00				41,00	
92	446.100,27	4.456.887,70	660,50	616,41	44,50				44,50	
93	446.062,01	4.456.899,35	660,41	614,76	46,00					46,00
94	446.053,25	4.456.948,92	656,97	611,71	45,50					45,50
95	446.029,59	4.456.977,40	648,86	609,54	39,50				39,50	
96	446.034,87	4.457.016,25	648,80	607,40	41,50				41,50	
97	446.025,83	4.457.055,21	647,73	607,00	41,00				41,00	
98	446.016,78	4.457.094,18	646,96	607,45	40,00				40,00	
99	446.006,42	4.457.132,57	647,43	610,86	37,00				37,00	
100	445.989,07	4.457.162,98	648,02	620,54	27,50			27,50		
101	445.972,58	4.457.196,45	648,90	626,09	23,00		23,00			
102	445.969,60	4.457.237,18	650,37	635,09	15,50		15,50			
103	445.973,22	4.457.281,87	644,01	639,14	5,00		5,00			
104	446.242,47	4.456.880,47	636,73	625,73	11,00		11,00			
105	446.206,78	4.456.891,83	644,32	622,55	22,00		22,00			
106	446.161,90	4.456.899,98	656,12	618,54	38,00				38,00	
107	446.129,49	4.456.915,02	660,29	615,46	45,00					45,00
108	446.091,23	4.456.926,67	660,50	613,87	47,00					47,00
109	446.082,18	4.456.965,63	659,91	611,46	48,50					48,50
110	446.070,47	4.456.999,17	658,80	609,35	49,50					49,50
111	446.062,10	4.457.041,13	655,59	607,00	49,00					49,00
112	446.055,05	4.457.082,53	655,22	607,00	48,50					48,50
113	446.042,21	4.457.118,86	654,88	607,61	47,50					47,50
114	446.036,96	4.457.160,45	658,60	614,96	44,00				44,00	
115	446.016,96	4.457.190,34	658,77	622,79	36,00				36,00	
116	446.002,21	4.457.222,39	658,57	628,45	30,50			30,50		
117	446.002,51	4.457.268,89	651,92	636,15	16,00		16,00			
118	446.002,58	4.457.311,38	644,46	640,59	4,00		4,00			
119	446.242,11	4.456.920,23	634,56	625,26	9,50		9,50			
120	446.210,09	4.456.927,68	643,26	621,79	21,50		21,50			
121	446.178,71	4.456.926,86	651,50	618,26	33,50			33,50		
122	446.156,08	4.456.952,74	658,66	614,63	44,50				44,50	
123	446.122,92	4.456.956,02	660,18	612,94	47,50					47,50
124	446.111,40	4.456.992,95	660,50	610,66	50,00					50,00
125	446.102,36	4.457.031,91	660,60	608,29	52,50					52,50
126	446.093,32	4.457.070,88	660,28	607,00	53,50					53,50
127	446.084,27	4.457.109,84	660,04	607,00	53,50					53,50
128	446.075,23	4.457.148,80	660,34	608,42	52,00					52,00
129	446.063,26	4.457.188,64	660,95	619,39	42,00				42,00	
130	446.049,98	4.457.221,05	660,70	626,08	35,00				35,00	
131	446.028,51	4.457.247,88	659,38	631,95	27,50			27,50		
132	446.054,84	4.457.270,25	659,83	636,64	23,50		23,50			
133	446.032,90	4.457.298,98	652,37	638,71	14,00		14,00			
134	446.032,67	4.457.337,68	644,86	643,20	2,00		2,00			
135	446.256,36	4.456.949,24	633,23	625,64	8,00		8,00			
136	446.225,38	4.456.960,90	641,68	622,47	19,50		19,50			
137	446.187,94	4.456.969,65	650,21	617,51	33,00			33,00		
138	446.157,32	4.456.985,28	658,80	613,34	45,50					45,50
139	446.140,63	4.457.020,26	660,18	610,46	50,00					50,00
140	446.131,58	4.457.059,23	661,15	608,31	53,00					53,00
141	446.122,54	4.457.098,19	661,50	607,00	54,50					54,50
142	446.113,49	4.457.137,15	661,44	607,00	54,50					54,50
143	446.104,45	4.457.176,12	661,91	611,36	51,00					51,00
144	446.095,41	4.457.215,08	662,36	621,43	41,00				41,00	
145	446.084,05	4.457.250,72	661,27	629,21	32,50			32,50		
146	446.077,32	4.457.293,01	660,07	637,63	22,50		22,50			
147	446.067,19	4.457.327,26	652,82	640,88	12,00		12,00			
148	446.063,53	4.457.363,13	645,26	644,34	1,00		1,00			
149	446.261,47	4.456.987,60	631,08	623,69	7,50		7,50			
150	446.232,78	4.457.004,58	639,29	619,50	20,00		20,00			
151	446.197,79	4.457.001,85	648,54	616,14	32,50			32,50		
152	446.168,32	4.457.024,53	657,37	612,21	45,50					45,50
153	446.276,93	4.457.015,60	632,19	622,38	10,00		10,00			
154	446.252,02	4.457.035,18	637,77	619,08	19,00		19,00			
155	446.211,30	4.457.036,82	646,70	615,33	31,50			31,50		
156	446.172,96	4.457.058,98	658,80	610,65	48,50					48,50
157	446.160,80	4.457.086,54	660,66	608,01	53,00					53,00
158	446.151,76	4.457.125,51	661,35	607,00	54,50					54,50
159	446.142,72	4.457.164,47	662,00	607,00	55,00					55,00
160	446.133,67	4.457.203,43	662,50	614,55	48,00					48,00
161	446.124,63	4.457.242,40	662,50	624,26	38,50				38,50	
162	446.115,58	4.457.281,36	661,36	631,68	30,00			30,00		
163	446.106,54	4.457.320,33	659,89	638,31	22,00		22,00			
164	446.101,91	4.457.355,89	653,27	641,72	12,00		12,00			
165	446.098,25	4.457.391,76	645,71	644,94	1,00		1,00			
166	446.274,23	4.457.055,03	634,96	619,58	15,50		15,50			
167	446.233,40	4.457.073,52	644,84	614,92	30,00			30,00		
168	446.197,22	4.457.078,49	654,81	611,68	43,50				43,50	
169	446.190,03	4.457.113,86	658,58	607,85	51,00					51,00
170	446.180,98	4.457.152,82	660,43	607,00	53,50					53,50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

NºPozo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota cabeza	Cota Fondo	Profundidad	Recrecido	H<25	25<H<35	35<H<45	45<H<60
171	446.171,94	4.457.191,78	661,11	607,97	53,50					53,50
172	446.162,89	4.457.230,75	661,85	617,38	44,50				44,50	
173	446.153,85	4.457.269,71	662,24	628,01	34,50			34,50		
174	446.144,81	4.457.308,68	660,97	634,12	27,00			27,00		
175	446.135,76	4.457.347,64	659,42	638,88	21,00		21,00			
176	446.132,77	4.457.381,34	653,67	641,76	12,00		12,00			
177	446.125,25	4.457.414,02	646,06	644,63	1,50		1,50			
178	446.304,67	4.457.076,34	631,41	620,19	11,50		11,50			
179	446.268,66	4.457.089,56	637,06	616,04	21,50		21,50			
180	446.216,13	4.457.113,63	652,84	609,37	43,50				43,50	
181	446.252,04	4.457.117,16	642,25	611,12	31,50			31,50		
182	446.227,05	4.457.142,22	651,09	607,00	44,50				44,50	
183	446.210,20	4.457.180,13	659,49	607,00	52,50					52,50
184	446.201,16	4.457.219,10	660,28	610,38	50,00					50,00
185	446.192,12	4.457.258,06	661,45	620,60	41,00				41,00	
186	446.183,07	4.457.297,03	662,00	629,85	32,50			32,50		
187	446.174,03	4.457.335,99	660,66	634,78	26,00			26,00		
188	446.164,98	4.457.374,95	659,33	638,65	21,00		21,00			
189	446.162,52	4.457.405,88	654,06	640,74	13,50		13,50			
190	446.156,11	4.457.439,47	646,46	643,83	3,00		3,00			
191	446.329,11	4.457.116,24	628,96	616,59	12,50		12,50			
192	446.297,42	4.457.118,68	637,13	614,65	22,50		22,50			
193	446.350,63	4.457.158,21	627,57	613,10	14,50		14,50			
194	446.316,36	4.457.153,81	636,03	610,84	25,50			25,50		
195	446.276,51	4.457.156,63	641,74	608,27	33,50			33,50		
196	446.246,62	4.457.170,81	649,37	607,00	42,50				42,50	
197	446.237,26	4.457.209,67	658,77	607,00	52,00					52,00
198	446.230,38	4.457.246,41	659,99	613,52	46,50					46,50
199	446.221,34	4.457.285,38	661,34	622,31	39,50				39,50	
200	446.212,29	4.457.324,34	662,00	629,99	32,50			32,50		
201	446.203,25	4.457.363,31	660,71	634,55	26,50			26,50		
202	446.194,20	4.457.402,27	659,68	638,70	21,00		21,00			
203	446.194,49	4.457.432,23	654,47	640,05	14,50		14,50			
204	446.190,75	4.457.468,20	646,91	643,11	4,00		4,00			
205	446.378,51	4.457.187,55	626,77	611,67	15,50		15,50			
206	446.345,29	4.457.187,77	635,16	609,61	26,00			26,00		
207	446.307,70	4.457.190,89	643,32	607,00	36,50				36,50	
208	446.278,09	4.457.200,02	647,54	607,00	41,00				41,00	
209	446.262,48	4.457.240,72	656,77	607,89	49,00					49,00
210	446.259,60	4.457.273,73	660,02	615,03	45,00					45,00
211	446.250,56	4.457.312,69	661,51	621,80	40,00				40,00	
212	446.241,52	4.457.351,66	662,00	628,39	34,00			34,00		
213	446.232,47	4.457.390,62	661,00	635,03	26,00			26,00		
214	446.223,43	4.457.429,58	659,29	637,26	22,50		22,50			
215	446.225,97	4.457.459,30	654,88	639,28	16,00		16,00			
216	446.216,49	4.457.491,89	647,27	642,81	4,50		4,50			
217	446.371,57	4.457.221,75	634,10	608,38	26,00			26,00		
218	446.334,99	4.457.220,12	642,53	607,00	36,00				36,00	
219	446.308,09	4.457.234,00	647,81	607,00	41,00				41,00	
220	446.292,70	4.457.266,83	654,81	607,72	47,50					47,50
221	446.288,83	4.457.301,04	660,24	613,05	47,50					47,50
222	446.279,78	4.457.340,01	661,46	619,65	42,00				42,00	
223	446.270,74	4.457.378,97	662,00	626,32	36,00				36,00	
224	446.261,69	4.457.417,93	661,16	633,97	27,50			27,50		
225	446.257,64	4.457.452,88	659,90	637,13	23,00		23,00			
226	446.255,37	4.457.488,22	655,28	639,94	15,50		15,50			
227	446.244,88	4.457.520,08	647,67	643,37	4,50		4,50			
228	446.365,25	4.457.256,68	641,34	606,48	35,00				35,00	
229	446.334,40	4.457.260,64	648,99	607,00	42,00				42,00	
230	446.323,48	4.457.292,37	652,82	606,48	46,50					46,50
231	446.318,05	4.457.328,36	659,97	611,95	48,50					48,50
232	446.309,00	4.457.367,32	660,91	618,21	43,00				43,00	
233	446.299,96	4.457.406,28	661,63	626,24	35,50				35,50	
234	446.290,91	4.457.445,25	660,92	634,05	27,00			27,00		
235	446.287,30	4.457.481,08	659,62	637,50	22,50		22,50			
236	446.283,75	4.457.516,41	655,68	640,60	15,50		15,50			
237	446.276,81	4.457.551,79	648,12	644,01	4,50		4,50			
238	446.362,64	4.457.289,41	648,27	605,72	43,00				43,00	
239	446.352,23	4.457.322,78	654,17	605,00	49,50					49,50
240	446.347,27	4.457.355,67	658,87	610,62	48,50					48,50
241	446.338,22	4.457.394,64	660,31	618,29	42,50				42,50	
242	446.329,18	4.457.433,60	661,50	626,76	35,00				35,00	
243	446.320,14	4.457.472,56	660,74	635,07	26,00			26,00		
244	446.318,78	4.457.509,89	659,66	638,48	21,50		21,50			
245	446.310,46	4.457.542,52	656,07	640,93	15,50		15,50			
246	446.303,47	4.457.574,30	648,46	644,21	4,50		4,50			
247	446.409,74	4.457.216,40	625,91	611,11	15,00		15,00			
248	446.405,87	4.457.247,79	633,50	608,25	25,50			25,50		
249	446.393,25	4.457.287,44	640,50	606,34	34,50			34,50		
250	446.389,11	4.457.319,82	647,55	605,59	42,00				42,00	
251	446.378,10	4.457.353,97	654,95	605,00	50,00					50,00
252	446.376,49	4.457.382,99	658,56	610,49	48,50					48,50
253	446.367,45	4.457.421,95	660,33	619,52	41,00				41,00	
254	446.358,40	4.457.460,91	661,50	628,40	33,50			33,50		
255	446.349,36	4.457.499,88	660,88	636,45	24,50		24,50			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

NºPozo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota cabeza	Cota Fondo	Profundidad	Recrecido	H<25	25<H<35	35<H<45	45<H<60
256	446.337,96	4.457.544,09	658,80	640,08	19,00		19,00			
257	446.327,72	4.457.582,82	648,47	644,03	4,50		4,50			
258	446.441,25	4.457.251,14	624,97	609,31	16,00		16,00			
259	446.432,27	4.457.287,34	632,33	606,63	26,00			26,00		
260	446.421,62	4.457.321,98	639,60	605,94	34,00			34,00		
261	446.411,73	4.457.358,66	646,51	605,28	41,50				41,50	
262	446.408,22	4.457.402,57	653,70	610,71	43,00				43,00	
263	446.396,67	4.457.449,26	660,37	622,16	38,50				38,50	
264	446.387,62	4.457.488,23	661,50	631,06	30,50			30,50		
265	446.375,22	4.457.521,62	661,10	637,28	24,00		24,00			
266	446.369,54	4.457.566,16	658,72	641,50	17,50		17,50			
267	446.361,33	4.457.604,52	648,87	645,00	4,00		4,00			
268	446.469,74	4.457.285,46	624,07	606,93	17,50		17,50			
269	446.459,29	4.457.322,17	631,47	606,26	25,50			25,50		
270	446.449,53	4.457.358,21	638,69	605,60	33,50			33,50		
271	446.439,02	4.457.392,93	645,72	605,00	41,00				41,00	
272	446.433,88	4.457.434,12	652,97	615,15	38,00				38,00	
273	446.425,89	4.457.476,58	660,29	625,58	35,00				35,00	
274	446.421,12	4.457.519,79	661,04	634,19	27,00			27,00		
275	446.400,36	4.457.549,57	661,00	638,44	23,00		23,00			
276	446.397,62	4.457.591,93	656,98	642,66	14,50		14,50			
277	446.392,51	4.457.629,81	649,75	645,16	5,00		5,00			
278	446.494,89	4.457.318,42	623,24	606,97	16,50		16,50			
279	446.485,69	4.457.355,23	630,65	606,22	24,50		24,50			
280	446.476,37	4.457.391,29	637,84	605,48	32,50			32,50		
281	446.465,40	4.457.425,34	644,97	609,36	36,00				36,00	
282	446.459,80	4.457.466,01	652,23	619,28	33,00			33,00		
283	446.455,11	4.457.503,89	659,74	627,57	32,50			32,50		
284	446.457,41	4.457.539,60	659,85	634,28	26,00			26,00		
285	446.434,91	4.457.564,65	660,61	638,25	22,50		22,50			
286	446.432,05	4.457.599,51	658,80	643,05	16,00		16,00			
287	446.427,28	4.457.631,66	650,20	640,12	10,50	10,50				
288	446.523,60	4.457.353,75	622,33	607,29	15,50		15,50			
289	446.512,36	4.457.387,99	629,82	606,24	24,00		24,00			
290	446.503,49	4.457.424,64	636,98	605,00	32,00			32,00		
291	446.492,61	4.457.458,84	644,20	614,48	30,00			30,00		
292	446.483,65	4.457.501,34	651,35	624,00	27,50			27,50		
293	446.550,50	4.457.386,73	621,48	606,07	15,50		15,50			
294	446.540,07	4.457.422,08	628,97	610,58	18,50		18,50			
295	446.529,90	4.457.458,91	636,09	612,92	23,50		23,50			
296	446.513,23	4.457.492,79	643,48	618,05	25,50			25,50		
297	446.500,36	4.457.528,09	650,85	626,82	24,50		24,50			
298	446.471,69	4.457.568,55	659,82	637,24	23,00		23,00			
299	446.463,51	4.457.602,83	659,32	635,17	24,50	24,50				
300	446.461,74	4.457.641,16	650,87	645,80	5,50		5,50			
301	446.578,97	4.457.422,05	620,57	609,23	11,50		11,50			
302	446.564,25	4.457.461,23	628,04	607,00	21,50		21,50			
303	446.552,79	4.457.498,13	635,19	613,88	21,50		21,50			
304	446.534,29	4.457.523,04	642,81	619,66	23,50		23,50			
305	446.523,61	4.457.555,67	650,30	627,41	23,00		23,00			
306	446.503,72	4.457.591,39	659,16	636,53	23,00		23,00			
307	446.501,30	4.457.625,34	658,44	647,00	11,50		11,50			
308	446.489,43	4.457.653,34	650,85	642,19	9,00	9,00				
309	446.608,18	4.457.457,29	619,09	607,24	12,00		12,00			
310	446.591,62	4.457.496,35	627,21	608,88	18,50		18,50			
311	446.587,25	4.457.530,14	634,29	612,34	22,00		22,00			
312	446.559,33	4.457.539,42	642,51	618,22	24,50		24,50			
313	446.551,58	4.457.578,71	649,89	626,09	24,00		24,00			
314	446.535,57	4.457.611,54	657,31	637,16	20,50		20,50			
315	446.523,46	4.457.661,52	650,16	642,43	8,00	8,00				
316	446.559,85	4.457.632,19	656,22	641,12	15,50		15,50			
317	446.557,73	4.457.668,54	649,45	647,13	2,50		2,50			
318	446.588,60	4.457.566,60	641,95	618,43	24,00		24,00			
319	446.581,60	4.457.603,39	651,29	628,68	23,00		23,00			
320	446.590,76	4.457.646,96	655,01	635,45	20,00	20,00				
321	446.592,18	4.457.679,43	648,59	645,56	3,50		3,50			
322	446.636,01	4.457.482,85	619,10	605,00	14,50		14,50			
323	446.626,51	4.457.519,76	626,70	604,42	22,50		22,50			
324	446.625,00	4.457.555,62	634,55	610,96	24,00		24,00			
325	446.621,08	4.457.589,93	642,75	619,54	23,50		23,50			
326	446.618,89	4.457.622,37	650,92	628,53	22,50		22,50			
327	446.623,07	4.457.660,25	653,77	634,40	19,50	19,50				
328	446.622,75	4.457.693,79	648,00	645,26	3,00		3,00			
329	446.676,90	4.457.476,67	612,32	595,64	17,00		17,00			
330	446.666,62	4.457.511,92	619,57	596,66	23,00		23,00			
331	446.663,62	4.457.546,74	627,63	602,46	25,50			25,50		
332	446.660,37	4.457.581,46	635,44	612,72	23,00		23,00			
333	446.655,50	4.457.620,60	643,68	621,91	22,00		22,00			
334	446.656,80	4.457.659,79	652,13	634,32	18,00		18,00			
335	446.656,63	4.457.704,40	647,06	644,99	2,50		2,50			
336	446.704,89	4.457.500,27	611,49	595,00	16,50		16,50			
337	446.701,09	4.457.537,01	620,37	595,00	25,50			25,50		
338	446.694,23	4.457.573,79	628,50	607,14	21,50		21,50			
339	446.688,92	4.457.612,46	636,29	615,36	21,00		21,00			
340	446.687,07	4.457.650,58	644,55	625,72	19,00		19,00			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2020/01148/01
Fecha
06/04/2020
VISADO

NºPozo	Coordenada X	Coordenada Y	Cota cabeza	Cota Fondo	Profundidad	Recrecido	H<25	25<H<35	35<H<45	45<H<60
341	446.692,56	4.457.689,09	651,06	630,69	20,50	20,50				
342	446.680,60	4.457.723,42	646,70	643,72	3,00		3,00			
343	446.734,85	4.457.526,44	614,73	595,00	20,00		20,00			
344	446.727,30	4.457.566,30	621,18	596,93	24,50		24,50			
345	446.723,34	4.457.602,91	629,32	609,82	19,50		19,50			
346	446.723,02	4.457.639,12	637,13	617,14	20,00		20,00			
347	446.720,48	4.457.672,51	645,35	627,87	17,50		17,50			
348	446.726,26	4.457.706,28	649,72	629,03	21,00	21,00				
349	446.711,80	4.457.739,28	646,01	641,11	5,00		5,00			
350	446.763,45	4.457.560,00	616,94	594,50	22,50		22,50			
351	446.760,40	4.457.591,61	621,98	598,55	23,50		23,50			
352	446.758,61	4.457.624,43	630,13	610,08	20,50		20,50			
353	446.755,46	4.457.655,46	637,84	616,71	21,50		21,50			
354	446.762,92	4.457.696,44	648,15	627,64	21,00		21,00			
355	446.751,71	4.457.745,24	644,99	633,65	11,50	11,50				
356	446.787,51	4.457.587,98	620,05	594,44	26,00			26,00		
357	446.797,19	4.457.631,41	631,15	606,93	24,50		24,50			
358	446.795,97	4.457.669,23	638,68	614,43	24,50		24,50			
359	446.792,46	4.457.725,04	647,26	630,64	17,00		17,00			
360	446.788,69	4.457.761,19	644,43	638,15	6,50		6,50			
361	446.822,75	4.457.574,96	618,38	592,57	26,00			26,00		
362	446.824,26	4.457.614,66	622,92	593,56	29,50			29,50		
363	446.835,75	4.457.645,71	631,74	605,56	26,50			26,50		
364	446.836,47	4.457.678,68	639,54	611,84	28,00			28,00		
365	446.815,20	4.457.702,24	646,94	621,02	26,00			26,00		
366	446.844,11	4.457.732,76	645,18	626,07	19,50		19,50			
367	446.823,09	4.457.762,07	643,51	631,06	12,50	12,50				
368	446.867,43	4.457.558,68	610,88	591,08	20,00		20,00			
369	446.858,98	4.457.593,67	618,94	591,74	27,50			27,50		
370	446.864,68	4.457.632,24	626,47	592,88	34,00			34,00		
371	446.876,32	4.457.663,37	632,89	606,64	26,50			26,50		
372	446.868,42	4.457.705,67	640,44	617,95	22,50		22,50			
373	446.897,73	4.457.578,89	611,39	591,00	20,50		20,50			
374	446.898,10	4.457.616,51	619,90	591,00	29,00			29,00		
375	446.931,58	4.457.596,32	612,39	589,60	23,00		23,00			
376	446.927,26	4.457.630,73	620,78	590,24	31,00			31,00		
377	446.911,10	4.457.657,19	629,10	594,34	35,00				35,00	
378	446.900,92	4.457.698,65	633,53	611,70	22,00		22,00			
379	446.892,57	4.457.737,23	641,24	621,81	19,50		19,50			
380	446.865,87	4.457.761,24	644,45	630,21	14,50		14,50			
381	446.849,62	4.457.793,73	635,14	631,86	3,50	3,50				
382	446.962,82	4.457.625,41	613,24	589,05	24,50		24,50			
383	446.953,27	4.457.661,07	621,58	590,36	31,50			31,50		
384	446.935,45	4.457.695,92	629,77	609,08	21,00		21,00			
385	446.927,41	4.457.733,14	635,19	617,46	18,00		18,00			
386	446.907,85	4.457.768,43	641,32	625,24	16,50		16,50			
387	446.888,50	4.457.801,40	634,34	633,02	1,50		1,50			
388	446.990,67	4.457.659,04	614,12	589,00	25,50			25,50		
389	446.978,98	4.457.691,71	622,38	594,60	28,00			28,00		
390	446.962,44	4.457.728,12	630,61	611,43	19,50		19,50			
391	446.950,35	4.457.774,18	638,51	619,50	19,50		19,50			
392	446.928,59	4.457.809,78	633,54	623,81	10,00	10,00				
393	447.016,40	4.457.689,66	614,92	589,00	26,00			26,00		
394	447.005,42	4.457.721,70	623,18	605,00	18,50		18,50			
395	446.988,45	4.457.758,91	631,47	610,49	21,00		21,00			
396	447.044,02	4.457.718,59	615,72	596,97	19,00		19,00			
397	447.024,70	4.457.755,32	623,98	607,29	17,00		17,00			
398	446.998,84	4.457.795,35	632,22	618,96	13,50		13,50			
399	446.964,51	4.457.824,83	632,79	622,69	10,50	10,50				
400	447.058,35	4.457.761,82	616,64	606,46	10,50		10,50			
401	447.035,88	4.457.793,61	624,78	615,60	9,50		9,50			
402	447.084,05	4.457.807,09	612,46	607,00	5,50		5,50			
403	447.027,06	4.457.827,40	625,50	622,05	3,50		3,50			
404	446.992,51	4.457.849,97	626,75	626,61	0,50	0,50				
						181,50	3.189,50	2.525,50	2.365,00	2.188,00
								86,00	59,00	44,00
							7.914,50	1.405,50	1.840,00	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

LISTADO DE MEDICIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

LISTADO DE MEDICIONES

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 01 APERTURA FASE IV							
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS							
01.01.01	**m3 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**						
	Excavación a cielo abierto, medios mecanicos, en todo tipo de terreno incluso roca, incluyendo agotamiento en caso de ser necesario, medido sobre perfil.						
	Según medición en 3D	12.274.233,000				2.274.233,000	
							2.274.233,00
01.01.02	**m3 TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV**						
	Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.						
	Nucleo por debajo de 1,5 m						
	Según medición en 3D	1	11.462,000			11.462,000	
							11.462,00
01.01.03	**m3 TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO PROC DE EXCAV**						
	Formación de terraplén en coronación con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 98% P.M. utilizando rodillo vibratorio.						
	Según medidición 3D						
	Espesor de coronación 1,5 m	1	11.141,00			11.141,00	
							11.141,00
01.01.04	**m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**						
	Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Zanja de anclaje	1	1.177,000	1,000	1,000	1.177,000	
							1.177,00
01.01.05	**m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**						
	Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.						
	Zanja de anclaje	1	1.177,000	1,000	1,000	1.177,000	
							1.177,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
01.01.06	m3	**CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA**					
		Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.					
		Volumen resultante de excavación esponjado al 110%					
		Material a Acopio tierras de obra	1	1.078.534,00		1.078.534,00	
		Material directamente a sellado Fase III	1	465.532,00		465.532,00	
		Material a formación de explanada en parcela CTR	1	441.972,00		441.972,00	
		Material para acopio explotación en parcela CTR	1	99.162,00		99.162,00	
		Material a cubrición de residuos de Fase III	1	166.532,00		166.532,00	
							2.251.732,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE AGUAS FREÁTICAS							
01.02.01	**m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**						
	Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Zanja de red de subdrenaje	1	2.010,000	4,000	0,500	4.020,000	
							4.020,00
01.02.02	**m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²**						
	Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado						
	Zanja de red de subdrenaje	1	2.010,000	10,000		20.100,000	
							20.100,00
01.02.03	**m TUBERIA PEAD RANURADA 400 mm**						
	Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 400 mm incluso elementos de unión.						
	Eje central espina de pez	1	230,00			230,00	
	Ramales espina de pez	1	80,00			80,00	
		1	90,00			90,00	
		1	165,00			165,00	
		1	140,00			140,00	
		1	280,00			280,00	
		1	215,00			215,00	
		1	160,00			160,00	
		1	100,00			100,00	
	Pie de talud	1	220,00			220,00	
		1	330,00			330,00	
							2.010,00
01.02.04	**m3 MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm**						
	Suministro a pie de obra material granular, extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de grava silicea con tamaño de arído 40/80 mm						
	Relleno de zanjas de subdrenaje	1	2.010,000	4,000	0,500	4.020,000	
							4.020,00
01.02.05	**m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
	Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	Poceta para recogida de drenajes	1	4,60	2,00	0,50	4,60	
							4,60

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.02.06	**m.**	**T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200**						
		Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m2, con un diámetro nominal de 1200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado sobre talud de tierras. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		Alojamiento bomba de impulsión de drenajes	1	44,000			44,000	
								44,00
01.02.07	**ud**	**CIERRE SUPERIOR TUBERÍA D=1200**						
		Cierre superior de tubería plástica inclinada DN1200 mm, para evitar la entrada de aguas pluviales, formado por brida y clapeta de D=1200 mm polietileno con un eje pivotante de acero inoxidable para permitir apertura y cierre, incluyendo todos los accesorios, bridas y elementos auxiliares necesarios para su conexión con la parte superior de la tubería. Totalmente instalado.						
			1				1,000	
								1,00
01.02.08	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA SUBDREN. PE D=63mm.**						
		Tubería flexible de polietileno de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.						
		Conexión bombas de pluviales	1				1,000	
								1,00
01.02.09	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=65mm**						
		Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		Impulsión de subdrenajes	1				1,00	
								1,00
01.02.10	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=65 mm**						
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 65 mm. de diámetro interior, i/juntas y accesorios, completamente instalada.						
		Impulsión de subdrenajes	1				1,00	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.02.11	ud	**BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SUBDRENAJE**						
		Bomba sumergible con impulsor Contrablock para impulsión de subdrenajes, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:						
		Potencia del motor: 3 KW						
		Velocidad del motor: 2835 rpm						
		Diámetro de impulsión: 65 mm						
		Paso de Sólidos 45 mm						
		Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.						
		Protección térmica: Kilxon en stator						
		Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite						
		Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB						
		Materiales:						
		Alojamiento del motor: Fundición Gris GG25						
		Eje del rotor: Acero inox AISI 420						
		Impulsor: Fundición Gris GG25						
		Voluta: Fundición Gris GG25						
		Tornillería exterior: Acero inox AISI 316						
		Camisa de refrigeración						
		Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio						
		Accesorios:						
		Base soporte para instalación transportable						
		Codo colete maguera 90º N-3						
		Protección catódica						
		Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras						
		Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente						
			1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.03 IMPERMEABILIZACIÓN							
01.03.01	**m3 CAPA IMPERMEABLE ARCILLA**						
	Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad K=0,5x10-9 m/s, con extensión, riego y compactación, hasta obtener una compactación del 98% del Proctor Modificado						
	Fondo del vaso	1	66.605,000		0,500	33.302,500	
							33.302,50
01.03.02	**m2 GEOCOMPUESTO BENTONITICO 6,5 mm**						
	Suministro y colocación de geocompuesto bentonítico de 6,5 mm de espesor formado por dos geotextiles, uno que actúa como capa portadora con geotextil no tejido de 200 gr/m2 y otro como capa de cubierta con geotextil tejido de 130 gr/m2 entre los que se dispone una cantidad mínima de bentonita de 5,0 kg/m2 de permeabilidad inferior a 8,5x10 E-12 m/s sobre terreno previamente preparado, incluido p.p. de solapes y unión, medida la superficie neta colocada en obra..						
	Solape en fondo de vaso	1	1.247,000	2,000		2.494,000	
	Taludes	1	60.017,000			60.017,000	
	Solape hasta Fase II y III	1	2.615,000			2.615,000	
	Zanja de anclaje	1	1.177,000	4,000		4.708,000	
							69.834,00
01.03.03	**m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²**						
	Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado						
	Bajo lámina PEAD						
	Fondo del vaso	1	66.605,000			66.605,000	
	Solape parte inferior taludes	1	1.247,000	1,500		1.870,500	
							68.475,50
01.03.04	**m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.**						
	Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.						
	Fondo del vaso	1	66.605,000			66.605,000	
							66.605,00
01.03.05	**m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.**						
	Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.						
	Taludes	1	60.017,000			60.017,000	
	Solape hasta Fase II y III	1	2.615,000			2.615,000	
	Zanja de anclaje	1	1.177,000	4,000		4.708,000	
							67.340,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
01.03.06	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²**					
		Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado					
		Bajo lámina PEAD					
		Fondo del vaso	1	66.605,000		66.605,000	
		Solape parte inferior taludes	1	1.247,000	1,500	1.870,500	
							68.475,50
01.03.07	**m**	**EXCAV MEDIOS MANUALES LIMPIEZA LÁMINA**					
		Excavación de profundidad variable en perímetro de vertedero, por medios manuales para localización de lámina de impermeabilización, incluso limpieza y despeje de franja de una anchura mínima de 3,00 m, para poder realizar la soldadura de la lámina.					
		Cata para localizar lámina Fases II y III	1	390,00		390,00	
							390,00
01.03.08	**m**	**CORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAMINA**					
		Corte, limpieza y acondicionamiento de lámina de polietileno de fases anteriores, para soldadura con lámina proyectada					
		Solape con lámina existente Fases II y III	1	390,000		390,000	
							390,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.04 DRENAJE DE LIXIVIADOS								
01.04.01	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 315 mm**						
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 315 mm incluso elementos de unión.						
		Eje central espina de pez	1	230,000			230,000	
								230,00
01.04.02	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 160 mm**						
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 160 mm incluso elementos de unión.						
		Ramales espina de pez	1	80,00			80,00	
			1	80,00			80,00	
			1	90,00			90,00	
			1	135,00			135,00	
			1	165,00			165,00	
			1	165,00			165,00	
			1	140,00			140,00	
			1	80,00			80,00	
			1	280,00			280,00	
			1	250,00			250,00	
			1	215,00			215,00	
			1	185,00			185,00	
			1	160,00			160,00	
			1	130,00			130,00	
			1	100,00			100,00	
			1	70,00			70,00	
		Pie de talud	1	220,00			220,00	
			1	330,00			330,00	
								2.875,00
01.04.03	**m3**	**MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm**						
		Suministro a pie de obra material granular, extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de grava silicea con tamaño de arído 40/80 mm						
		Capa de drenaje fondo de vaso	1	66.605,000		0,500	33.302,500	
								33.302,50
01.04.04	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²**						
		Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado						
		Sobre capa de gravas						
		Fondo del vaso	1	66.605,000			66.605,000	
								66.605,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.04.05	**m2**	**GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm**						
		Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 120 gr/m² incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.						
		Solape en fondo de vaso	1	1.247,000	2,000		2.494,000	
		Taludes	1	60.017,000			60.017,000	
		Solape hasta Fase II y III	1	2.615,000			2.615,000	
		Zanja de anclaje	1	1.177,000	4,000		4.708,000	
								69.834,00
01.04.06	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
		Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
		Poceta para recogida de drenajes	1	4,60	2,00	0,50	4,60	
								4,60
01.04.07	**m.**	**T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200**						
		Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m2, con un diámetro nominal de 1200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado sobre talud de tierras. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		Alojamiento bomba de impulsión de lixiviados	1	44,000			44,000	
		Tubería de reserva	1	44,000			44,000	
								88,00
01.04.08	**ud**	**CIERRE SUPERIOR TUBERÍA D=1200**						
		Cierre superior de tubería plástica inclinada DN1200 mm, para evitar la entrada de aguas pluviales, formado por brida y clapeta de D=1200 mm polietileno con un eje pivotante de acero inoxidable para permitir apertura y cierre, incluyendo todos los accesorios, bridas y elementos auxiliares necesarios para su conexión con la parte superior de la tubería. Totalmente instalado.						
			1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.05 FIRMES Y BALIZAMIENTO							
01.05.01	**m3 TERRAPLÉN C/SUELO ADECUADO**						
	Terraplén con suelo adecuado procedente de préstamos CBR>20, incluyendo extendido, humectación y compactación. Totalmente terminado.						
	(*)Anch es anchura media						
	Mejora explanada entre PK0+000-0+150	1	150,00	14,15	0,60	1.273,50	
	Mejora explanada entre PK0+150-1+212	1	1.062,00	14,15	1,00	15.027,30	
							16.300,80
01.05.02	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**						
	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.						
	(*)Anch es anchura media						
	Capa de base de firme	1	1.212,00	7,45	0,20	1.805,88	
	Rampas de bajada a fondo de vaso	1	266,00	7,00	0,20	372,40	
		1	250,00	7,00	0,20	350,00	
							2.528,28
01.05.03	**m3 HORMIGÓN MAGRO EN BASE**						
	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, HM-30/I/20/I+Qc y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.						
	(*)Anch es anchura media						
	Capa de base de firme	1	1.212,00	6,90	0,15	1.254,42	
							1.254,42
01.05.04	**m3 HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS**						
	Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.						
	(*)Anch es anchura media						
	Capa de rodadura de firme	1	1.212,00	6,35	0,23	1.770,13	
							1.770,13
01.05.05	**m3 TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV**						
	Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.						
	Relleno de bermas						
	Berma izquierda	1	1.212,000	4,750	0,580	3.339,060	
	Berma derecha	1	1.212,000	0,750	0,580	527,220	
							3.866,28

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.05.06	**m.**	**BARRERA SEGURIDAD DOBLE HORMIGONADA**						
		Barrera doble de seguridad semirrígida, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste hormigonado y extremo anclado, con p.p. de postes, tramos iniciales y finales, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentación.						
		Desde PK0+000-PK0+420	1	420,000			420,000	
								420,00
01.05.07	**ud**	**TERMINAL COLA DE PEZ C-120**						
		Terminal normal de defensa en barrera de seguridad doble onda, tipo cola de pez, colocada en poste C-120, terminado.						
			1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.06 DRENAJE SUPERFICIAL							
01.06.01	**m. CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HORMIGÓN**						
	Cuneta trapecial de h=1,00 m. y base 0,50 m., con taludes 0,65 H/1V, revestida de hormigón de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.						
	Lateral interior camino perimetral	1	1.185,00			1.185,00	
							1.185,00
01.06.02	**ud ARQUETA SUMIDERO HA-30/IV+Qc IN SITU 180x140 cm.**						
	Arqueta-sumidero de hormigón HA-30/IV+Qc en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 180x140 cm, espesor de paredes 20cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completamente terminado.						
	Puntos bajos de cunetas	3				3,00	
							3,00
01.06.03	**m2 ENCOF. EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**						
	Encofrado en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.						
	PV1						
	Aletas	2	2,040	0,575	2,346		
		2	0,680	0,575	0,782		
		4	0,300	0,150	0,180		
	Imposta	2	1,600	1,200	3,840		
		2	0,300	1,200	0,720		
	PV2						
	Aletas	2	2,040	0,575	2,346		
		2	0,680	0,575	0,782		
		4	0,300	0,150	0,180		
	Imposta	2	1,600	1,200	3,840		
		2	0,300	1,200	0,720		
	PV3						
	Aletas	2	2,040	0,575	2,346		
		2	0,680	0,575	0,782		
		4	0,300	0,150	0,180		
	Imposta	2	1,600	1,200	3,840		
		2	0,300	1,200	0,720		
							23,60

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.06.04	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/IV+Qc EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**						
		Hormigón HM-30/IV+Qc en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso encofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.						
		PV1						
		Solera	1	2,200		0,275	0,605	
		Aletas	1	2,040	0,300	0,575	0,352	
			1	0,680	0,300	0,575	0,117	
		Imposta	1	1,600	0,300	1,200	0,576	
			-1	0,800	0,785	0,300	-0,188	
		PV2						
		Embocadura aguas abajo						
		Solera	1	2,200		0,275	0,605	
		Aletas	1	2,040	0,300	0,575	0,352	
			19				19,00	
		Imposta	1	1,600	0,300	1,200	0,576	
			-1	0,800	0,785	0,300	-0,188	
		PV3						
		Embocadura aguas abajo						
		Solera	1	2,200		0,275	0,605	
		Aletas	1	2,040	0,300	0,575	0,352	
			1	0,680	0,300	0,575	0,117	
		Imposta	1	1,600	0,300	1,200	0,576	
			-1	0,800	0,785	0,300	-0,188	
								4,39
01.06.05	**m.**	**BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-2**						
		Bajante prefabricada tipo B-2 de hormigón HM-30/I+Qc, de 700x410x230-180 mm. y 128 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.						
			1	20,00			20,00	
			2	15,00			30,00	
			1	10,00			10,00	
			8	5,00			40,00	
								100,00
01.06.06	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=80 cm.**						
		Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de 80 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=80 cm., reforzado con hormigón en masa, de espesor 11 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.						
		PV1	1	12,00			12,00	
		PV2	1	12,00			12,00	
		PV3	1	12,00			12,00	
								36,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.06.07	**m.**	**BORD.HORM. BICAPA GRIS 13-15x20 cm.**						
		Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 13 y 15 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HL-150, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.						
		Bordillo anticárcavas. Borde exterior	1	1.221,00			1.221,00	
								1.221,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.07 IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS							
01.07.01	**m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**						
	Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Impulsión de lixiviados hasta conexión bomba zona bio	1	2.750,000	0,500	1,200	1.650,000	
	Impulsion de lixiviados hasta planta de osmosis	1	1.100,000	0,500	1,200	660,000	
							2.310,00
01.07.02	**m3 ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO**						
	Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.						
	Impulsión de lixiviados hasta conexión bomba zona bio	1	2.750,000	0,500	0,400	550,000	
	Impulsion de lixiviados hasta planta de osmosis	1	1.100,000	0,500	0,400	220,000	
	A deducir tuberías	-1	2.750,000	0,314	0,012	-10,362	
		-1	1.100,000	0,314	0,012	-4,145	
							755,49
01.07.03	**m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**						
	Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.						
	Impulsión de lixiviados hasta conexión bomba zona bio	1	2.750,000	0,500	0,800	1.100,000	
	Impulsion de lixiviados hasta planta de osmosis	1	1.100,000	0,500	0,800	440,000	
							1.540,00
01.07.04	**m. COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.**						
	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o colocada apoyada sobre berma, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13						
	Impulsión de lixiviados hasta conexión bomba zona bio	1	2.750,00			2.750,00	
	Impulsion de lixiviados hasta planta de osmosis	1	1.100,00			1.100,00	
							3.850,00
01.07.05	**ud TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.**						
	Tubería flexible de polietileno de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de lixiviados incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º, con ampliación 90/110 mm en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.						
	Conexión bomba de lixiviados	1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.07.06	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=100mm**						
		Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		Disposición según plano						
		Impulsión de lixiviados	8				8,00	
								8,00
01.07.07	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=100 mm**						
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 100 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.						
		Disposición según plano						
		Impulsión de lixiviados	4				4,00	
								4,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.07.08	**ud**	**BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**						

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio
Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Accesorios:

Base soporte para instalación transportable
Codo colete maguera 90º N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
50 m de cable de conexión eléctrica

	1	1,000	
			1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.07.09	**ud**	**BOMBA EN SECO IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**						
		Bomba centrífuga antideflagrantecon impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte para instalación horizontal en cámara seca, codo de acoplamiento y portección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:						
		Impulsor: Vortex						
		Caudal de diseño 10,6 m³/h						
		Altura de bombeo 30,00 m						
		Potencia en el eje 8,2 KW						
		Potencia del motor: 11 KW						
		Velocidad del motor: 2930 rpm						
		Diámetro de impulsor 202 mm						
		Boca de aspiración: DN 80 mm						
		Boca de impulsión: DN 80 mm						
		Paso de Sólidos 65 mm						
		Número de álabes 4						
		Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.						
		Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado						
		Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite						
		Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB						
		Materiales:						
		Carcasa del motor: EN-CJL-250						
		Eje del motor: Acero inox AISI 420						
		Impulsor: EN-CJL-250						
		Voluta: Fundición Gris GG25						
		Asa de izado: Acero inox AISI 316						
		Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329						
		Tornillería exterior: Acero inox AISI 316						
		Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio						
		Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C						
			1				1,000	
								1,00
01.07.10	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
		Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
		Base de valvulería en berma	1	5,00	2,00	0,30	3,00	
								3,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.07.11	**ud**	**POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS 500 Kg**						
		Polipasto eléctrico para bombas, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes: Capacidad de carga (kg): 500 Grupo de trabajo según F.E.M: M4 Factor de marcha (%): 30% Recorrido máximo del gancho (m): 70 m Número de ramales de cadena: 1 Velocidad de elevación principal (m/min.): 6 Potencia del motor de elevación (KW): 0,55 Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20 Diámetro de la cadena (mm): 5 Motor de traslación del carro (kW): 0,18 Tensión de alimentación: 230/400 V Tensión de mando (V): 48 V Mando mediante botonera de 4 pulsadores + seta de emergencia Longitud de la manguera de la botonera 7,50 m Bolsa recogecadena Pintura s/nuestro para exteriores con un espesor mínimo de >70 µ, RAL 5015						
			1				1,000	
								1,00
01.07.12	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.**						
		Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.						
		Cubierta de portico protección de valvuleria	1	5,000	2,000		10,000	
								10,00
01.07.13	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.**						
		Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.						
		(*)Alt es peso del perfil						
		Pilares de pórtico (#140x80x6)	2	2,50		18,60	93,00	
		Vigas de pórtico (#140x80x6)	2	2,06		18,60	76,63	
		Correas de apoyo de cubierta (CF-100.3)	4	5,00		4,48	89,60	
								259,23
01.07.14	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 300x300x15mm**						
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15mm. con anclajes HILTI en losa existente, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.						
		Portico protección de válvulas	2				2,000	
								2,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.08 ALIMENTACIÓN ELECTRICA							
APARTADO 01.08.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA							
01.08.01.01	**m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**						
	Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	desde planta lixiviados-hasta armario protecciones bombas	1	1.200,000	0,400	0,600	288,000	
	bombas fase IV	1	50,000	0,400	0,600	12,000	
							300,00
01.08.01.02	**m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
	Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	desde planta lixiviados-hasta armario protecciones bombas	1	1.164,00	0,40	0,20	93,12	
	bombas fase IV	1	50,00	0,40	0,20	4,00	
	Calzada desde planta lixiviados-hasta armario protecciones bomba	3	12,00	0,40	0,20	2,88	
	Calzada desde planta lixiviados-hasta armario protecciones bomba	-3	12,00		200,00	-1,13	
							98,87
01.08.01.03	**m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**						
	Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.						
	desde planta lixiviados-hasta armario protecciones bombas	1	1.164,000	0,400	0,200	93,120	
	bombas fase IV	1	50,000	0,400	0,200	4,000	
	desde planta lixiviados-hasta armario protecciones bombas	-1	1.164,000		200,000	-36,568	
	bombas fase IV	-2	50,000		110,000	-0,950	
							59,60
01.08.01.04	**ud ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm**						
	Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.						
	Bombas fase IV	29				29,000	
							29,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.08.01.05	ud	**AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL**						
		Ampliación de cuadro de mando, proteccion y distribución conteniendo todos los elementos de proteccion descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.						
		Ampliación cuadro general en Planta de Osmosis	1				1,000	
								1,00
01.08.01.06	ud	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN**						
		Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.						
		Bombas fase IV	1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 01.08.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION							
SUBAPARTADO 01.08.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN							
01.08.02.01.01m	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x16+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	bomba drenaje agua	1	50,000			50,000	
							50,00
01.08.02.01.02m	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x95+TTx50 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x95+TT 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	bomba lixiviado fase IV	1	50,000			50,000	
							50,00
01.08.02.01.03m	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x185 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	desde planta de lixiviados-hasta armario de protecciones	1	1.200,000			1.200,000	
							1.200,00
01.08.02.01.04m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**						
	Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.						
	bomba drenaje agua fase IV	1	50,000			50,000	
							50,00
01.08.02.01.05m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø160**						
	Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.						
	bomba de lixv fase IV	1	50,000			50,000	
							50,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.08.02.01.06m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø200**						
	Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.						
	desde planta lixiviados-hasta armario protecciones bombas	1	1.200,000			1.200,000	
							1.200,00
01.08.02.01.07ud	**HORNACINA PARA CGM CON PUERTA METALICA IK-10**						
	Hornacina para empotramiento de cuadro general de distribución, construida con ladrillo y recibida con cemento y pintada, con cerco y puerta metalica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, simbolo de riesgo electrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.						
		1				1,000	
							1,00
01.08.02.01.08ud	**CUADRO GENERAL DE MOTORES**						
	Cuadro de mando, proteccción y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliester reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, con dimensiones de 1.000x500x320 con una puerta, conteniendo todos los elementos de protección descritos en la memoria y en el esquema unifilar de la instalación. Incluyendo montaje e instalacion, zocalo de hormigon, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.						
		1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.08.02.01.09ud	**CUADRO ELÉCTRICO DOS BOMBAS LIXIVIADOS**						
	Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 2 bombas de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos						
	Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)						
	Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)						
	Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)						
	Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma						
	Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)						
	Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)						
	Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres						
	Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211						
	Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211						
	Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor						
	Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica						
	Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211						
	Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador						
	Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general						
	Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas						
	Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)						
	2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable						
	Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A						
	2 arr.suaves SCHN.ATS01N222QN						
		1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.08.02.01.10ud	**CUADRO ELÉCTRICO BOMBA DRENAJE**						
	Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 5,5 KW 12A a 400V con arranque directo y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos						
	Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)						
	Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)						
	Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)						
	Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC111. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma						
	Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)						
	Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)						
	Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres						
	Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC111						
	Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC111						
	Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC111. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor						
	Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica						
	Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211						
	Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador						
	Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general						
	Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas						
	Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)						
	2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable						
		1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBAPARTADO 01.08.02.02 RED DE TIERRAS							
01.08.02.02.01m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**						
	Bombas fase IV	1	1.200,000			1.200,000	
							1.200,00
01.08.02.02.02ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA**						
	Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.						
	Bombas fase IV	29				29,000	
							29,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.09 PIEZOMETROS							
01.09.01	**m SONDEO ROTOPER.D=260 mm.**						
	Metro lineal de sondeo a rotopercusión de 260 mm. de diámetro de perforación, para control de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 0 y 200 m., incluso p.p. de transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.						
	P-1	1	40,000			40,000	
	P-2	1	40,000			40,000	
	P-3	1	40,000			40,000	
	P-4	1	40,000			40,000	
	P-5	1	40,000			40,000	
							200,00
01.09.02	**m3 GRAVA PARA SONDEO 20/40mm**						
	Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.						
	Igual volumen perforado	1	200,00	0,53	0,10	10,60	
	A deducir volumen de tubo	-1	200,00	0,15	0,10	-3,00	
	A deducir hormigón	-1	0,38			-0,38	
	A deducir bentonita	-1	0,19			-0,19	
							7,03
01.09.03	**m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
	Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	Cimentado cabeza de pozo	5	2,00	0,53	0,10	0,53	
	A deducir volumen de tubo	-5	2,00	0,15	0,10	-0,15	
							0,38
01.09.04	**m3 BENTONITA EN GRANULOS K=10-9 m/s**						
	Bentonita en gránulos con una permeabilidad k=10-9 m/s para sellado de cabeza de pozos de gas, incluyendo suministro y colocacion.						
	Cimentado cabeza de pozo	5	1,00	0,53	0,10	0,27	
	A deducir volumen de tubo	-5	1,00	0,15	0,10	-0,08	
							0,19
01.09.05	**m TUBO PVC LISO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**						
	Tuberia de PVC liso gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado						
		5	10,000			50,000	
							50,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
01.09.06	**m**	**TUBO PVC RANURADO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**					
		Tuberia de PVC ranurado total 360º gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado					
		P-1	1	30,000		30,000	
		P-2	1	30,000		30,000	
		P-3	1	30,000		30,000	
		P-4	1	30,000		30,000	
		P-5	1	30,000		30,000	
							150,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.10 CERRAMIENTO							
01.10.01	**m. DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA**						
	Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m., formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.						
	Retirada de vallado perimetral actual	1	530,00			530,00	
							530,00
01.10.02	**m VALLA DE CERRAMIENTO H=2**						
	Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15						
	Reposición cerramiento perimetral Fase IV	1	1.150,000			1.150,000	
							1.150,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 01.11 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO							
01.11.01	**ud SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO** Supervisión arqueológica a cargo de técnico especialista, de las obras del movimiento de las capas superficiales de tierras de la Fase IV, incluyendo visita a pie de obra y redacción de informes de las inspecciones realizadas.						
		1				1,00	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL

SUBCAPÍTULO 01.12 INSTALACIONES DESGASIFICACION

01.12.01 m PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p<25 m

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

En Superficie no sellada de Fase III						
Pozos de menos de 25 m	15	25,00			375,00	
						375,00

01.12.02 ud DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE PERFORACIÓN

Desplazamiento de la pilotadora hasta el vertedero, montaje y demontaje de la máquina perforadora y sus medios auxiliares.

Equipo de perforación hasta 35 m	1				1,00	
						1,00

01.12.03 m. FILTRO PEAD D160 mm. PN10 atm RANURADA

Filtro e PEAD ranurado de 160 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.

En Superficie no sellada de Fase III						
Tramo de perforación <25 m	1	375,00			375,00	
						375,00

01.12.04 m3 GRAVA PARA SONDEO 40/70mm

Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.

En Superficie no sellada de Fase III						
Gravilla en interior de pozos perforados	1	375,00	0,20		75,00	
En superfcie de apertura de fase IV						
Gravilla en recrecimiento de pozos	90	1,00	2,40		216,00	
						291,00

01.12.05 m. TUB.HORMIGÓN PERFORADO REVEST.D=800 mm

Suministro de tubería de revestimiento de sondeo para recrecido de pozos de captación de biogas, de 1,00 m de longitud, en hormigón armado son cemento sulforresistente centrifugado de sección circular de 800 mm de diámetro,con taladros en el perímetro incluso colocación de elementos para el izado.

Pozo de desgasificación Fase IV	90				90,00	
						90,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
01.12.06	**ud**	**MONTAJE O IZADO DE TUB.MET.REVEST.**						
		Operación de montaje en campo o izado de tubería de revestimiento para el recrecido de pozos de captación de biogas incluiyendo medios auxiliares.						
		Pozo de desgasificación Fase IV	90				90,00	
								90,00
01.12.07	**m.**	**FILTRO PEAD D250 mm. PN10 atm RANURADA**						
		Filtro de PEAD ranurado de 250 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.						
		Pozo de desgasificación Fase IV	90	1,00			90,00	
								90,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA							
SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01.01	**m3 EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV**						
	Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.						
	Volumen de tierras acopiadas para sellado	11.078.534,000				1.078.534,000	
							1.078.534,00
02.01.02	**m3 CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA**						
	Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.						
	Volumen resultante de excavación esponjado al 110%						
	Material desde acopio a sellado Fase III	1	833.289,00			833.289,00	
							833.289,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 02.02 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS							
02.02.01	**m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²**						
	Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 150 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado						
	Bajo acopio para protección terreno natural	1	172.901,000			172.901,000	
							172.901,00
02.02.02	**m VALLA DE CERRAMIENTO H=2**						
	Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15						
	Cerramiento perimetral	1	1.937,000			1.937,000	
							1.937,00
02.02.03	**m2 CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO**						
	Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.						
	Acceso entrada	1	5,00	2,00	10,00		
							10,00
02.02.04	**m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**						
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.						
	Delimitación tesela habitat 6220	1	385,000			385,000	
							385,00
02.02.05	**h RIEGO PERIODICO CON CISTERNA**						
	Riego del transito de vehículos mediante el uso de camión cisterna para mitigar la producción de polvo, cuando la humedad sea inferior al 70%.						
	Estimacion 800 h/año	2	800,00			1.600,00	
							1.600,00
02.02.06	**kg RECOGIDA DE SEMILLA Y TIERRA VEGETAL**						
	Convenio o contrato de colaboración con vivero forestal acreditado incluyendo las actuaciones y condiciones desarrolladas en el EIA: - Recolección de semillas y propágulos por medios manuales. - Recogida de capa vegetal de las islas de pastizal terofítico del interior del acopio mediante medios mecánicos (20 cm) y almacenamiento individualizado por isla, según mapa de vegetación. Incluyendo informe de actuaciones						
		1	1,00			1,00	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.02.07	**ud**	**ALMACENAMIENTO ANUAL SEMILLAS**						
		Almacenamiento anual y mantenimiento de semillas y propágulos de vegetación natural de las islas o rodales existentes en la zona de acopio en condiciones adecuadas para su supervivencia y posterior traslado a su lugar de origen. Pruebas de germinación y mantenimiento de los germinados en condiciones adecuadas de supervivencia. Incluyendo informe anual de actuaciones						
		Duración del acopio (años)	1	3,80			3,80	
								3,80
02.02.08	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE OBRAS**						
		Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante la fase de acopio						
		Fase de obras	6				6,00	
								6,00
02.02.09	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE USO**						
		Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante los dos primeros años del acopio, en los cuales se producirá el tránsito de tierras entre origen, almacén y destino (sellado de fase III)						
		Fase de uso	12				12,00	
								12,00
02.02.10	**ud**	**INFORME SEMESTRAL DE CONTROL IMPACTOS**						
		Informe semestral de control sobre posibles impactos durante los años de explotación del vaso de Fase IV						
			2				2,00	
								2,00
02.02.11	**ud**	**INFORME SEGUIMIENTO FASE FINAL**						
		Informe de seguimiento de la fase final (consumo de las tierras restantes del acopio)						
			2				2,00	
								2,00
02.02.12	**m2**	**LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 cm.**						
		Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 30 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.						
		Esponjamiento de terreno tras retirada de acopio	1	172.901,00			172.901,00	
								172.901,00
02.02.13	**ud**	**REVEGETACION DE ISLAS O RODALES**						
		Revegetación de las antiguas islas o rodales de vegetación natural de la superficie de acopio, con medios manuales, incluyendo protectores individuales, riegos de mantenimiento y reposición de marras durante los dos años siguientes. Incluyendo informe de actuaciones						
		Duración de mantenimiento (años)	1	2,50			2,50	
								2,50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
02.02.14	**ud**	**EXTENDIDO TIERRA VEGETAL Y SEMILLAS**						
		Extendido de la tierra vegetal con semillas de praderas terofíticas mantenida en vivero mediante medios mecánicos y laboreo ligero superficial de las superficies						
			1				1,00	
								1,00
02.02.15	**ud**	**INFORME CONFORMIDAD REVEGETACIÓN**						
		Supervisión e informe de conformidad de la revegetación y restauración del suelo agrícola						
			1				1,00	
								1,00
02.02.16	**ud**	**MEMORIA POSTCLAUSURA**						
		Memoria postclausura (dos años después del fin del uso del acopio y la restauración de los terrenos)						
			1				1,00	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 03 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR							
SUBCAPÍTULO 03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.01.01	**m3 TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV**						
	Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.						
	Formación de explanada en parcela CTR						
	Nucleo por debajo de 1,50 m	1	249.159,000			249.159,000	
							249.159,00
03.01.02	**m3 TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO PROC DE EXCAV**						
	Formación de terraplén en coronación con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 98% P.M. utilizando rodillo vibratorio.						
	Según medidición 3D						
	Espesor de coronación 1,5 m	1	192.813,00			192.813,00	
							192.813,00
03.01.03	**m3 EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV**						
	Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.						
	Acopio temporal de tierras para explotación	1	99.162,000			99.162,000	
							99.162,00
03.01.04	**m3 CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA**						
	Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.						
	Material a cubrición de residuos de Fase III	1	99.162,00			99.162,00	
							99.162,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 03.02 CERRAMIENTO								
03.02.01	**m**	**VALLA DE CERRAMIENTO H=2**						
		Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15						
		Cerramiento perimetral	1	1.200,000			1.200,000	
								1.200,00
03.02.02	**m2**	**CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO**						
		Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.						
		Acceso entrada	1	5,00		2,00	10,00	
								10,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 04 SELLADO FASE III							
SUBCAPÍTULO 04.01 REPERFILADO Y COBERTURA DE RESIDUOS							
04.01.01	**m2 PERFILADO TALUDES, BERMAS Y CORONACIÓN**						
	Perfilado y refino de taludes, bermas y coronación de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar y/o capa de residuos según plano de perfilado, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, completamente terminado..						
	Superficie de taludes	1	532.037,000			532.037,000	
	Superficie de coronación	1	122.298,000			122.298,000	
							654.335,00
04.01.02	**m3 EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV**						
	Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.						
	Capa de cobertura						
	Superficie de taludes. Espesor 1,00 m	1	532.037,000		1,000	532.037,000	
	Superficie de coronación. Espesor 1,00 m	1	122.298,000		1,000	122.298,000	
	Sobreespesor variable form. pend. 4% en coron.	1	153.735,000			153.735,000	
							808.070,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.02 ENCAUZAMIENTO DE LIXIVIADOS							
04.02.01	**m**	**ZANJA DRENANTE C/TUBO DREN 160 mm**					
		Zanja drenante bajo cuneta, incluyendo excavación de zanja con una profundidad variable entre 0,5 y 1,5 m de profundidad, y con anchura de zanja de 0,5 m en la base y de 1,5 m en superficie, con relleno de material granular silíceo 40-80 mm, con tubo de drenaje corrugado de PE de doble pared SN4 kg/cm², ranurada de 160 mm de diámetro, y protección de zanja mediante geotextil anticolmatante de 200 gr/m2, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a acopios, lugar de empleo, o punto de vertido en el propio vertedero. Incluye parte proporcional de preparación del terreno para paso de maquinaria.					
		Zanja infiltrac. en lado interior de bermas					
			1	1.200,000		1.200,000	
			1	1.670,000		1.670,000	
			1	405,000		405,000	
			1	370,000		370,000	
			1	130,000		130,000	
			1	410,000		410,000	
			1	565,000		565,000	
			1	680,000		680,000	
			1	635,000		635,000	
			1	155,000		155,000	
			1	320,000		320,000	
			1	330,000		330,000	
			1	350,000		350,000	
			1	380,000		380,000	
			1	400,000		400,000	
			1	470,000		470,000	
			1	690,000		690,000	
			1	890,000		890,000	
			1	955,000		955,000	
			1	855,000		855,000	
			1	625,000		625,000	
			1	425,000		425,000	
			1	480,000		480,000	
			1	645,000		645,000	
			1	475,000		475,000	
							14.510,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.03 CAPAS DE SELLADO								
04.03.01	**m**	**EXCAV MEDIOS MANUALES LIMPIEZA LÁMINA**						
		Excavación de profundidad variable en perímetro de vertedero, por medios manuales para localización de lámina de impermeabilización, incluso limpieza y despeje de franja de una anchura mínima de 3,00 m, para poder realizar la soldadura de la lámina.						
		Perímetro de Fase III	1	4.040,00			4.040,00	
								4.040,00
04.03.02	**m**	**CORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAMINA**						
		Corte, limpieza y acondicionamiento de lámina de polietileno de fases anteriores, para soldadura con lámina proyectada						
		Solape con lámina existente Fases II y III	1	4.040,000			4.040,000	
								4.040,00
04.03.03	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²**						
		Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 150 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado						
		Bajo capa drenante de gases en coronación	1	122.298,000			122.298,000	
		Sobre capa drenante de escorrentías en coronación	1	122.298,000			122.298,000	
								244.596,00
04.03.04	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²**						
		Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado						
		Sobre capa drenante de gases en coronación	1	122.298,000			122.298,000	
		Bajo capa drenante de escorrentías en coronación	1	122.298,000			122.298,000	
								244.596,00
04.03.05	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.**						
		Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.						
		Coronación de Fase III	1	122.298,000			122.298,000	
								122.298,00
04.03.06	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.**						
		Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.						
		Superficie de taludes 3D	1	533.760,000			533.760,000	
								533.760,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.03.07	**m2**	**GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm**						
		Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 120 gr/m² incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.						
		Capa drenante de gases en taludes	1	533.760,000			533.760,000	
		Capa drenante de escorrentías en taludes	1	533.760,000			533.760,000	
								1.067.520,00
04.03.08	**m3**	**MATERIAL GRANULAR DRENAJE 40/80mm**						
		Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular 40/80 mm						
		Capa drenante de gases en coronación	1	122.298,000		0,150	18.344,700	
		Capa drenante de escorrentías en coronación	1	122.298,000		0,150	18.344,700	
								36.689,40
04.03.09	**m3**	**MATERIAL ARIDO RECICLADO DRENAJE 40/80mm**						
		Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de árido reciclado 40/80 mm						
		Capa drenante de gases en coronación	1	122.298,00		0,10	12.229,80	
		Capa drenante de escorrentías en coronación	1	122.298,00		0,10	12.229,80	
								24.459,60
04.03.10	**m3**	**EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV**						
		Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.						
		Capa de sellado						
		Superficie de taludes. Espesor 0,50 m	1	532.037,000		0,500	266.018,500	
		Superficie de coronación. Espesor 0,50 m	1	122.298,000		0,500	61.149,000	
								327.167,50
04.03.11	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**						
		Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.						
		Rampa 1	1	555,00	7,00	0,30	1.165,50	
		Rampa 2	1	470,00	7,00	0,30	987,00	
		Rampa 3	1	530,00	7,00	0,30	1.113,00	
		Rampa 4	1	610,00	7,00	0,30	1.281,00	
								4.546,50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
04.03.12	**m3**	**TERRAPLÉN TERR. EXCAVAC C/MAT.ORGANICA**					
		Formación de cobertura de tierra vegetal con tierras procedentes de la excavación con aportación del 20% de su contenido de materia orgánica o material procedente de bioestabilizado, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.					
		Capa de sellado					
		Superficie de taludes. Espesor 0,30 m	1	532.037,000		0,300	159.611,100
		Superficie de coronación. Espesor 0,30 m	1	122.298,000		0,300	36.689,400
		A deducir zahorras en rampas	-1	4.546,500			-4.546,500
							191.754,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.04 RED DE ESCORRENTÍAS SUPERFICIALES							
04.04.01	**m. CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS H=0,50m**						
	Cuneta triangular en tierras, en terreno flojo, de h=0,50 m., con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.						
	Cunetas en bermas	1	14.510,00			14.510,00	
	Cunetas en coronación	1	2.920,00			2.920,00	
	Cunetas en rampas de acceso						
	Rampa 1	1	555,00			555,00	
	Rampa 2	1	470,00			470,00	
	Rampa 3	1	530,00			530,00	
	Rampa 4	1	610,00			610,00	
	Cuneta en límite con Fases I y II	1	1.270,00			1.270,00	
							20.865,00
04.04.02	**m. CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HORMIGÓN**						
	Cuneta trapecial de h=1,00 m. y base 0,50 m., con taludes 0,65 H/1V, revestida de hormigón de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.						
	Borde junto a camino perimetral	1	2.390,00			2.390,00	
							2.390,00
04.04.03	**ud ARQUETA SUMIDERO HA-30/IV+Qc IN SITU 180x140 cm.**						
	Arqueta-sumidero de hormigón HA-30/IV+Qc en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 180x140 cm, espesor de paredes 20cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completamente terminado.						
	PV4	1				1,00	
	PV5	1				1,00	
							2,00
04.04.04	**m2 ENCOF. EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**						
	Encofrado en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.						
	PV4						
	Aletas	2	2,040	0,575	2,346		
		2	0,680	0,575	0,782		
		4	0,300	0,150	0,180		
	Imposta	2	1,600	1,200	3,840		
		2	0,300	1,200	0,720		
	PV5						
	Aletas	2	2,040	0,675	2,754		
		2	0,680	0,675	0,918		
		4	0,300	0,150	0,180		
	Imposta	2	1,800	1,400	5,040		
		2	0,300	1,400	0,840		
							17,60

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.04.05	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/IV+Qc EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**						
		Hormigón HM-30/IV+Qc en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso encofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.						
		PV4						
		Solera	1	2,200		0,275	0,605	
		Aletas	1	2,040	0,300	0,575	0,352	
			1	0,680	0,300	0,575	0,117	
		Imposta	1	1,600	0,300	1,200	0,576	
			-1	0,800	0,785	0,300	-0,188	
		PV5						
		Embocadura aguas abajo						
		Solera	1	2,200		0,275	0,605	
		Aletas	1	2,040	0,300	0,675	0,413	
			1	0,680	0,300	0,675	0,138	
		Imposta	1	1,800	0,300	1,400	0,756	
			-1	1,000	0,785	0,300	-0,236	
								3,14
04.04.06	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=80 cm.**						
		Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de 80 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=80 cm., reforzado con hormigón en masa, de espesor 11 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.						
		PV4	1	12,00			12,00	
								12,00
04.04.07	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=100 cm.**						
		Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de de 100 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=100 cm., reforzado con hormigón en masa de espesor 12 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.						
		PV5	1	12,00			12,00	
								12,00
04.04.08	**m.**	**BAJANTE MEDIANTE ZANJA DRENANTE**						
		Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de consistencia blanda de 0,5 m de profundidad libre y 3,00 m de ancho; colocación de geoxtextil reciclado de 300 gr/m² y relleno de zanja con bolos de 350 mm y un espesor de 50 cm hasta solución constructiva superior del drenaje; así como solape y cubrición con el geotextil. Medida la longitud ejecutada.						
		Bajantes en taludes	1	140,000			140,000	
			1	195,000			195,000	
			1	130,000			130,000	
			1	10,000			10,000	
			1	180,000			180,000	
			1	12,000			12,000	
			1	12,000			12,000	
								679,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.05 RED DE DESGASIFICACIÓN								
04.05.01	**ud**	**CAMPAÑA GEOFÍSICA**						
		Campaña geofísica para la detección de la profundidad de los diferentes estratos del vertedero y de la lámina de impermeabilización del fondo						
			1				1,00	
								1,00
04.05.02	**ud**	**CABEZAL POZO DE CAPTACIÓN PEAD 250**						
		Suministro y colocación de campana PEAD D250 mm y longitud 2500 mm provista con tapa superior embridada para inspeción, con válvula de toma de muestras en acero inoxidable 1/2", una boca de conexión lateral PEAD D90 mm. Dotada de válvula de mariposa DN80 para cierre y apertura de pozo, y tubo para descarga de condensados Incluido todos los accesorios necesarios.						
			404				404,00	
								404,00
04.05.03	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p<25 m**						
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.						
		Según medición auxiliar						
		Pozos de menos de 25 m	1	7.914,50			7.914,50	
								7.914,50
04.05.04	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 25<p<35 m**						
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25-35 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.						
		Según medición auxiliar						
		Tramos de perforación entre 25-35 m	1	1.405,50			1.405,50	
								1.405,50
04.05.05	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 35<p<45 m**						
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 35-45 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.						
		Según medición auxiliar						
		Tramos de perforación entre 35-45 m	1	740,00			740,00	
								740,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.05.06	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p>45 m**						
		Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 45-60 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.						
		Según medición auxiliar						
		Tramos de perforación entre 45-60 m	1	208,00			208,00	
								208,00
04.05.07	**ud**	**DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE PERFORACIÓN**						
		Desplazamiento de la pilotadora hasta el vertedero, montaje y demontaje de la máquina perforadora y sus medios auxiliares.						
		Equipo de perforación hasta 35 m	1				1,00	
		Equipo de perforación hasta 60 m	1				1,00	
								2,00
04.05.08	**m.**	**FILTRO PEAD D160 mm. PN10 atm RANURADA**						
		Filtro e PEAD ranurado de 160 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.						
		Tramo de perforación <25 m	1	7.914,50			7.914,50	
		Tramo de perforación 25-35 m	1	1.405,50			1.405,50	
		Tramo de perforación 35-45 m	1	740,00			740,00	
		Tramo de perforación >45 m	1	208,00			208,00	
		Recrecido de pozos	1	181,50			181,50	
								10.449,50
04.05.09	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 40/70mm**						
		Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.						
			1	10.449,50	0,20		2.089,90	
								2.089,90
04.05.10	**ud**	**BABERO PEAD 250 PARA SOLDADURA A LÁMINA**						
		Suministro y montaje de babero PEAD D250 para soldadura a lámina y conexión a las cabezas de los pozos						
			404				404,00	
								404,00
04.05.11	**m3**	**BENTONITA EN GRANULOS K=10-9 m/s**						
		Bentonita en gránulos con una permeabilidad k=10-9 m/s para sellado de cabeza de pozos de gas, incluyendo suministro y colocacion.						
		Sellado de pozos de gas	404	0,20	0,50		40,40	
								40,40

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.05.12	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=90 mm.SDR 17,6 BIOGÁS** Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17 D90 con banda amarilla, para la conexión entre las cabezas de los pozos con las estaciones de regulación. Incluye soldaduras, accesorios necesarios y mano de obra.						
			1	27.073,00			27.073,00	
								27.073,00
04.05.13	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=200 mm.SDR 17,6 BIOGÁS** Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D200 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra						
			1	13.987,00			13.987,00	
								13.987,00
04.05.14	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=250 mm.SDR 17,6 BIOGÁS** Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D250 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra						
			1	11.940,00			11.940,00	
								11.940,00
04.05.15	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 8 ENTRADAS DN90** Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM						
			5				5,00	
								5,00
04.05.16	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 10 ENTRADAS DN90** Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM						
			16				16,00	
								16,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.05.17	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 10 ENTRADAS DN200**						
		Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 10 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la centrald e combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.						
		ERM-7	1				1,00	
								1,00
04.05.18	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 11 ENTRADAS DN200**						
		Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 11 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la central de combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.						
			1				1,00	
								1,00
04.05.19	**m2**	**ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS**						
		Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.						
		Losas de ERM						
			21	8,30		0,20	34,86	
			21	2,00		0,20	8,40	
		Losas de colectores entrada Central combustión						
			2	8,30		0,20	3,32	
			2	2,00		0,20	0,80	
								47,38
04.05.20	**m2**	**HORMIGÓN HL-150/C/TM LIMPIEZA e=10 cm**						
		Hormigón de limpieza HL-150/C/TM de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.						
		Losas de ERM						
			21	8,30	2,00		348,60	
		Losas de colectores entrada Central combustión						
			2	8,30	2,00		33,20	
								381,80
04.05.21	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qc CIMIENTOS**						
		Hormigón HA-30/P/20/IV+Qc en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.						
		Losas de ERM						
			21	8,30	2,00	0,20	69,72	
		Losas de colectores entrada Central combustión						
			2	8,30	2,00	0,20	6,64	
								76,36

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
04.05.22	**kg**	**ACERO CORRUGADO B 500 S**					
		Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.					
		Losas de ERM					
		Armaduras longitudinales 4Ø12 pml	378	8,50	12,00	2.852,55	
		Armaduras transversales 4Ø12 pml	1428	2,20	12,00	2.789,16	
		Losas de calderines entrada central combustión					
		Armaduras longitudinales 4Ø12 pml	36	8,50	12,00	271,67	
		Armaduras transversales 4Ø12 pml	136	2,20	12,00	265,63	
							6.179,01
04.05.23	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 25x25x1,4cm**					
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 25x25x1,4 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm. de diámetro y 25 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.					
		Pilares ERM	126			126,00	
		Pilares colector entrada central combustión	12			12,00	
							138,00
04.05.24	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.**					
		Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.					
		ERM					
		Pilares de estructura (HEA-100)	63	2,60	100,00	2.725,96	
			63	2,40	100,00	2.516,27	
		Vigas transversales estructura (IPE-120)	63	2,00	120,00	1.305,61	
		Correas longitudinales estructura (IPE-120)	63	8,30	120,00	5.418,29	
		Colectores entrada central combustión					
		Pilares de estructura (HEA-100)	6	2,60	100,00	259,62	
			6	2,40	100,00	239,64	
		Vigas transversales estructura (IPE-120)	6	2,00	120,00	124,34	
		Correas longitudinales estructura (IPE-120)	6	8,30	120,00	516,03	
							13.105,76

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.05.25	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.**						
		Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.						
		Cubierta de portico protección ERMs	21	8,300	2,000		348,600	
		Cubierta de portico protección colectores	2	8,300	2,000		33,200	
								381,80

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.06 CENTRAL DE EXTRACCIÓN Y COMBUSTIÓN							
04.06.01	**ud CENTRAL EXTRACCION Y COMBUSION BIOGAS 1500 Nm3/h**						
	Suminsitro y montaje de antorcha de caudal 250-1.500 m3/h conforme RD100/2011. Consta de caudalímero, panel de análisis y sistema de telecontrol. Totalmente montada e instalada						
		2				2,000	
							2,00
04.06.02	**ud CALDERIN DE DESCARGA**						
	Suministro y montaje de calderín de descarga D800 en HDPE con bomba Atex incluida tubería de conexión. Instalado previo a la central de extracción y combustión.						
		1				1,00	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.07 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA							
APARTADO 04.07.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA							
04.07.01.01	**m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**						
	Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	desde motores hasta CT	1	120,000	0,600	0,900	64,800	
	antorchas	1	100,000	0,400	0,600	24,000	
							88,80
04.07.01.02	**m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
	Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	desde motores hasta CT	1	120,00	0,60	0,25	18,00	
	antorchas	1	100,00	0,40	0,20	8,00	
							26,00
04.07.01.03	**m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**						
	Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.						
	desde motores hasta CT	1	120,000	0,600	0,625	45,000	
	antorchas	1	100,000	0,400	0,200	8,000	
	desde motores hasta CT	-2	120,000		200,000	-7,540	
	antorcha	-2	100,000		110,000	-1,901	
							43,56
04.07.01.04	**ud ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm**						
	Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.						
	Antorchas	1				1,000	
							1,00
04.07.01.05	**ud CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**						
	Hornacina prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores.						
	Antorchas	1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
04.07.01.06	**ud**	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN**						
		Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.						
		Antorchas	1				1,000	
								1,00
04.07.01.07	**ud**	**CENTRO DE TRANSFORMACION Y TRANSFORMADOR 100 KVA**						
		Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045 mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.						
		Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.						
		Antorchas y bombas fase III	1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 04.07.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION							
SUBAPARTADO 04.07.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN							
04.07.02.01.01m	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x25+TTx16 mm²** Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x25+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	antorchas	2	100,000			200,000	
							200,00
04.07.02.01.02m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110** Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.						
	antorchas	2	100,000			200,000	
							200,00
04.07.02.01.03ud	**INTEGRACION NUEVOS EQUIPOS EN CUADROS** Integracion de los equipos en cuadros existentes. Incluso suministro, montaje y conexionado (fuerza y control) conforme a esquema unifilar y especificaciones de proyecto.						
	Antorchas	1				1,000	
							1,00
04.07.02.01.04m	**Cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1KV 5 x 1 mm² para transmisión de datos** Instalación de cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV para aplicaciones de transmisión de datos y/o control compuesto por 5 cables de 1mm de cobre. Instalado en canalización aérea. indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión						
	antorchas	2	100,000			200,000	
							200,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBAPARTADO 04.07.02.02 RED DE TIERRAS							
04.07.02.02.01m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**						
	Antorchas	2	100,000			200,000	
							200,00
04.07.02.02.02ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA**						
	Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.						
	Antorchas	1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 04.07.03 RED ELECTRICA DE MEDIA TENSIÓN							
SUBAPARTADO 04.07.03.01 LINEA DE ELÉCTRICA							
04.07.03.01.01m	**LINEA SUBTERRANEA DE 20 kV DIRECTAMENTE ENTERRADA**						
	Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 240 mm² de sección, colocados sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de los cables. Incluso placa de protección y cinta de señalización. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.						
	desde motores hasta CT	1	150,000			150,000	
							150,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
SUBAPARTADO 04.07.03.02 RED DE TIERRA						
04.07.03.02.01m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**					
	desde motores hasta CT	1	150,000		150,000	
						150,00
04.07.03.02.02ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA**					
	Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.					
		3			3,000	
						3,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.08 REVEGETACIÓN								
04.08.01	**Ha**	**HIDROSIEMBRA TALUDES SEMILLAS 350 kg/Ha**						
		Hidrosiembra en taludes con una dotación de semillas de 350 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%).						
		Superficie de taludes Fase III	1	53,21			53,21	
		A deducir zahorras en rampas	-1	1,52			-1,52	
								51,69
04.08.02	**Ha**	**HIDROSIEMBRA CORONACIÓN SEMILLAS 250 kg/Ha**						
		Hidrosiembra en coronación con una dotación de semillas de 250 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%)						
		Superficie de coronación Fase III	1	12,23			12,23	
								12,23

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 04.09 CONTROL TOPOGRÁFICO							
04.09.01	**ud BASE FIJA**						
	Base topográfica fija formada por un zapata de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de dimensiones 1,30x1,30x0,25 m, sobre una capa de hormigón de limpieza HL-150 de 10 cm de espesor, sobre la que se sitúa un cilindro de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de diámetro 0,25 m, armada según Normativa con acero B-500S, y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.						
	En perimetro de vertedero	4				4,00	
							4,00
04.09.02	**ud BASE MÓVIL**						
	Base topográfica móvil formada por un dado de hormigón de dimensiones HA-30/P/20/IV+Qc 0,75x0,75x0,75 m y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.						
	En bermas y coronación	25				25,00	
							25,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 05 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS							
SUBCAPÍTULO 05.01 MEJORA INSTALACIONES BOMBEO LIXIVIADOS							
05.01.01	**m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**						
	Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	Conexión de Impulsión Pozo 7	1	10,000	0,500	1,200	6,000	
	Conexión de Impulsión Pozo 6	1	10,000	0,500	1,200	6,000	
	Tubería de impulsión de pozo junto a Biometanización a balsa	1	800,000	0,500	1,200	480,000	
							492,00
05.01.02	**m3 ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO**						
	Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.						
	Conexión de Impulsión Pozo 7	1	10,000	0,500	0,400	2,000	
	Conexión de Impulsión Pozo 6	1	10,000	0,500	0,400	2,000	
	A deducir tuberías	-1	20,000	0,314	0,012	-0,075	
							3,93
05.01.03	**m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**						
	Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.						
	Conexión de Impulsión Pozo 7	1	10,000	0,500	0,800	4,000	
	Conexión de Impulsión Pozo 6	1	10,000	0,500	0,800	4,000	
							8,00
05.01.04	**m. COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.**						
	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o colocada apoyada sobre berma, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13						
	Conexión de Impulsión Pozo 7	1	10,00			10,00	
	Conexión de Impulsión Pozo 6	1	10,00			10,00	
							20,00
05.01.05	**ud TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.**						
	Tubería flexible de polietileno de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de lixiviados incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º, con ampliación 90/110 mm en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.						
	Conexión y recrecido gradual del pozo 7	1				1,000	
	Conexión de bomba en pozo junto a Bio	1				1,000	
							2,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.01.06	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=100mm**						
		Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		Impulsion de lixiviados pozo 7	8				8,00	
		Impulsion de lixiviados pozo 6	5				5,00	
		Impulsion de lixiviados pozo junto a Bio	5				5,00	
		Conexión en planta de osmosis	1				1,00	
								19,00
05.01.07	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=100 mm**						
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 100 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.						
		Impulsion de lixiviados pozo 7	4				4,00	
		Impulsion de lixiviados pozo 6	3				3,00	
		Impulsion de lixiviados pozo junto a Bio	3				3,00	
								10,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.01.08	**ud**	**BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**						

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Accesorios:

Base soporte para instalación transportable
Codo colete maguera 90º N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
50 m de cable de conexión eléctrica

Pozo 7	1			1,000
Pozo junto a Bio	1			1,000
				2,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.01.09	**ud**	**BOMBA EN SECO IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**						

Bomba centrífuga antideflagrantecon impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte para instalación horizontal en cámara seca, codo de acoplamiento y portección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio
Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Bomba en serie pozo 7	1		1,000	
				1,00

05.01.10	**ud**	**ARQUETA REGISTRO VÁLVULA 120x120x80cm**		

Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida, de 120x120x80 cm. interior, construida en hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de 15 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón en masa, incluyendo pp de encofrados y armado con una cuantía de 60 kg/m², y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Conexión para pozo 6	1		1,000	
Conexión para pozo 7	1		1,000	
Conexión en planta de osmosis	1		1,000	
Arqueta para previsión conexión futura planta	1		1,000	
				4,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.01.11	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
		Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
		Base de valvulería en conexión pozo 7	1	5,00	2,00	0,30	3,00	
								3,00
05.01.12	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.**						
		Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.						
		Cubierta de portico protección de valvuleria pozo 7	1	5,000	2,000		10,000	
								10,00
05.01.13	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.**						
		Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.						
		(*)Alt es peso del perfil portico pozo 7						
		Pilares de pórtico (#140x80x6)	2	2,50		18,60	93,00	
		Vigas de pórtico (#140x80x6)	2	2,06		18,60	76,63	
		Correas de apoyo de cubierta (CF-100.3)	4	5,00		4,48	89,60	
								259,23
05.01.14	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 300x300x15mm**						
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15mm. con anclajes HILTI en losa existente, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.						
		Portico protección de válvulas pozo 7	2				2,000	
								2,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.02 MEJORA INSTALACIONES SUMINISTRO ELECTRICO							
APARTADO 05.02.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA							
05.02.01.01	**m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**						
	Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	salida del centro de transformación	1	280,000	0,850	0,900	214,200	
	bomba pozo zona biometanización	1	40,000	0,400	0,600	9,600	
	bomba pozo 6 fase III + bomba pozo 7 fase III	1	1.900,000	0,600	0,900	1.026,000	
	bomba pozo 7 fase III	1	670,000	0,600	0,900	361,800	
							1.611,60
05.02.01.02	**m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**						
	Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	salida del centro de transformación	1	280,00	0,85	0,25	59,50	
	bomba pozo zona biometanización	1	20,00	0,40	0,20	1,60	
	bomba pozo zona biometanización en calzada	1	20,00	0,40	0,60	4,80	
	bomba pozo 6 fase III + bomba pozo 7 fase III en calzada	1	20,00	0,60	0,90	10,80	
	bomba pozo 6 fase III + bomba pozo 7 fase III	1	1.880,00	0,60	0,25	282,00	
	bomba pozo 7 fase III	1	670,00	0,60	0,25	100,50	
	bomba pozo zona biometanización en calzada	-2	20,00		110,00	-0,38	
	bomba balsa de lixiviados	-1	20,00		110,00	-0,19	
	bomba pozo 6 fase III	-1	20,00		200,00	-0,63	
	bomba pozo 7 fase III	-2	20,00		200,00	-1,26	
							456,74
05.02.01.03	**m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**						
	Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.						
	bomba pozo zona biometanización	1	20,000	0,400	0,400	3,200	
	bomba pozo 6 fase III + bomba pozo 7 fase III	1	2.830,000	0,600	0,625	1.061,250	
	bomba pozo zona biometanización	-1	20,000		110,000	-0,190	
	salida del centro de transformacion	-1	280,000		110,000	-2,661	
	bombas balsa de lixiviados	-1	1.130,000		110,000	-10,739	
	bomba pozo 6 fase III	-1	1.900,000		200,000	-59,690	
	bomba pozo 6 fase III + bomba pozo 7 fase III	-2	2.850,000		200,000	-179,071	
							812,10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.02.01.04	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm**						
		Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.						
		Bombas fase III	56				56,000	
								56,00
05.02.01.05	**ud**	**AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL**						
		Ampliación de cuadro de mando, proteccion y distribución conteniendo todos los elementos de proteccion descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.						
		Ampliación en cuadro general	1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 05.02.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION							
SUBAPARTADO 05.02.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN							
05.02.02.01.01m	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x35+TTx16 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x35+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	bomba zona desgasificación fase III	1	320,000			320,000	
							320,00
05.02.02.01.02m	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x150+TTx95 mm²**						
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x150+TT 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	Bomba pozo 7 fase III	2	2.850,000			5.700,000	
	Bomba pozo 6 fase III	1	2.180,000			2.180,000	
							7.880,00
05.02.02.01.03m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**						
	Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.						
	bomba zona desgasificación fase III	1	320,000			320,000	
	Canalización prevista para balsa lixiviados	1	1.130,000			1.130,000	
							1.450,00
05.02.02.01.04m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø200**						
	Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.						
	Bomba pozo 6 fase III	1	2.180,000			2.180,000	
							2.180,00
05.02.02.01.05m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 2 TUBOS Ø200**						
	Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.						
	Bomba pozo 7 fase III	2	2.850,000			5.700,000	
							5.700,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.02.02.01.06ud	**HORNACINA PARA CGM CON PUERTA METALICA IK-10**						
	Hornacina para empotramiento de cuadro general de distribución, construida con ladrillo y recibida con cemento y pintada, con cerco y puerta metalica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, simbolo de riesgo electrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.						
	Cuadro bombas en Pozo 7	1				1,000	
	Cuadro de bombas en zona de bio	1				1,000	
							2,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.02.02.01.07ud	**CUADRO ELÉCTRICO UNA BOMBA LIXIVIADOS**						
	Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos						
	Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)						
	Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)						
	Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)						
	Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma						
	Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)						
	Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)						
	Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres						
	Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211						
	Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211						
	Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor						
	Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica						
	Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211						
	Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador						
	Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general						
	Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas						
	Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)						
	1 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable						
	Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A						
	1 arr.suave SCHN.ATS01N222QN						
		1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.02.02.01.08ud	**CUADRO ELÉCTRICO DOS BOMBAS LIXIVIADOS**						
	Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 2 bombas de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos						
	Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)						
	Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)						
	Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)						
	Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma						
	Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)						
	Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)						
	Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres						
	Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211						
	Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211						
	Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor						
	Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica						
	Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211						
	Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador						
	Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general						
	Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas						
	Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)						
	2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable						
	Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A						
	2 arr.suaves SCHN.ATS01N222QN						
	Cuadro eléctrico zona bio	1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
SUBAPARTADO 05.02.02.02 RED DE TIERRAS						
05.02.02.02.01m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**					
	Bombas fase III	1	8.200,000		8.200,000	
						8.200,00
05.02.02.02.02ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA**					
	Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.					
	Bombas fase III	56			56,000	
						56,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.03 REPOSICIÓN PAVIMENTO VIAL PERIMETRAL FASE III							
05.03.01	**m3 DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO HA**						
	Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable.						
	Tramo entre básculas y Rampa 3 de Fase III						
	Capa de rodadura de firme	1	1.625,00	7,00	0,23	2.616,25	
	Capa de hormigón magro de firme	1	1.625,00	7,00	0,15	1.706,25	
							4.322,50
05.03.02	**m3 HORMIGÓN MAGRO EN BASE**						
	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, HM-30/I/20/I+Qc y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.						
	Tramo entre básculas y Rampa 3 de Fase III						
	Capa de rodadura de firme	1	1.625,00	7,00	0,15	1.706,25	
							1.706,25
05.03.03	**m3 HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS**						
	Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.						
	Tramo entre básculas y Rampa 3						
	Capa de rodadura de firme	1	1.625,00	7,00	0,23	2.616,25	
							2.616,25

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.04 REPOSICIÓN ALUMBRADO VIAL FASE I Y II							
APARTADO 05.04.01 OBRA CIVIL ALUMBRADO PUBLICO							
05.04.01.01	**ud CIMENTACION COLUMNA**						
	Unidad de base de cimentación para columna de 8 mts. de altura, de dimensiones 50x50x80 cm., en hormigón HM-30/I+Qc, i/excavación necesaria y codo embutido de tubo Decaplast de doble pared D=63 mm. Incluyendo placa de anclaje, montaje y construccion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado.						
	ALU 1	1	25,000			25,000	
	ALU 2	1	18,000			18,000	
							43,00
05.04.01.02	**m3 EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE**						
	Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.						
	ALU 1	1	810,000	0,400	0,500	162,000	
	ALU 2	1	750,000	0,400	0,500	150,000	
							312,00
05.04.01.03	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qc CIMIENTOS**						
	Hormigón HA-30/P/20/IV+Qc en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.						
	ALU 1	1	810,00	0,40	0,20	64,80	
	ALU 2	1	750,00	0,40	0,20	60,00	
	a deducir volumen de tubos vial + calzada	-1	1.560,00		110,00	-14,83	
	Calzada	5	12,00	0,40	0,25	6,00	
							115,97
05.04.01.04	**m2 HORMIGÓN HL-150/C/TM LIMPIEZA e=10 cm**						
	Hormigón de limpieza HL-150/C/TM de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.						
	Calzada	5	12,00	0,40	0,05	1,20	
							1,20
05.04.01.05	**m3 ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO**						
	Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.						
	ALU 1	1	780,000	0,400	0,050	15,600	
	ALU 2	1	720,000	0,400	0,050	14,400	
							30,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.04.01.06	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**						
		Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.						
		ALU 1	1	780,000	0,400	0,250	78,000	
		ALU 2	1	720,000	0,400	0,250	72,000	
								150,00
05.04.01.07	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm**						
		Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon armado HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.						
		ALU 1	1	25,000			25,000	
		ALU 2	1	18,000			18,000	
								43,00
05.04.01.08	**m**	**LEVANTADO INSTALACIÓN ALUMBRADO EXISTENTE**						
		Levantado de canalización de alumbrado existente, comprendiendo el cableado, canalizaciónes y arquetas, así como bases y rellenos de hormigón, pormedios mecánicos y manuales. Incluso p.p. de gestiones con la empresa suministradora e informes pertinentes.Limpieza final y medios aux iliares necesarios. Medida la longitud lev antada						
		vial	1	1.500,00			1.500,00	
								1.500,00
05.04.01.09	**ud**	**DESMONTAJE FAROLA Y ACOPIO EN OBRA**						
		farolas deterioradas	54				54,00	
								54,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
APARTADO 05.04.02 RED ALUMBRADO PUBLICO							
SUBAPARTADO 05.04.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCION							
05.04.02.01.01m	**LINEA RZ1MZ1-K 0,6/1 kV 4x6+TTx6 mm²**						
	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6+TTx6 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	ALU 1	1	810,000			810,000	
	ALU 2	1	750,000			750,000	
							1.560,00
05.04.02.01.02m	**LINEA RZ1MZ1-K 0.6/1 KV 2X2,5 mm²**						
	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2.5+TTx2.5 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.						
	ALU 1	1	810,000			810,000	
	ALU 2	1	750,000			750,000	
							1.560,00
05.04.02.01.03m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**						
	Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.						
	ALU 1	1	810,000			810,000	
	ALU 2	1	750,000			750,000	
							1.560,00
05.04.02.01.04ud	**INTEGRACION NUEVOS EQUIPOS EN CUADROS**						
	Integracion de los equipos en cuadros existentes. Incluso suministro, montaje y conexionado (fuerza y control) conforme a esquema unifilar y especificaciones de proyecto.						
	Alumbrado	1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBAPARTADO 05.04.02.02 APARATOS DE ALUMBRADO							
05.04.02.02.01ud	**PUNTO DE LUZ DE 6 M CON LUMINARIA METROPOLI EP LED DE 55 W** Unidad de luminaria LED modelo METROPOLI EP LED blanco neutro, flujo nominal 6510 lm, y 55 W de potencia de ATP o equivalente, con óptica LED, motor fotometrico LensoFlex2, corriente de alimentacion de 500 mA, regulación programable con linea de mando conexion Dali, clase I, proteccion contra aumento de temperatura, acoplamiento vertical, base y capó de aluminio inyectado, protector de policarbonato de metacrilato, en color Gris AKZO 900 enarenado, bloque optico IP-66 sellado por un protector de vidrio para un optimo flujo luminoso y protector contra sobretensiones de hasta 10 KV, etc...Montadas sobre columna troncocónica en un solo tramo de 8 m de altura, recubrimiento de galvanizado según Norma UNE EN ISO 1461:2010 de 70 ìm, según la normativa UNE-EN ISO 9227:2012, con puerta registro para alojar caja de conexion y protección. Incluyendo, conductores de interconexion luminaria-caja de fusibles, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.						
	ALU 1	1	25,000			25,000	
	ALU 2	1	18,000			18,000	
							43,00
05.04.02.02.02ud	**CAJA FUSIBLES 1465-2 + FUSIBLES** Unidad de caja cortacircuitos de protección mod. 1465-2 de Claved o equivalente, para fusible C-20 de 6 A. Incluyendo montaje e instalacion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.						
	ALU 1	1	25,000			25,000	
	ALU 2	1	18,000			18,000	
							43,00
05.04.02.02.03ud	**TRANS.ACEITE MT/BT 25 KVA**						
	Para cuadro alumbrado	1				1,00	
							1,00
05.04.02.02.04ud	**CUADRO MANDO ALUMBRADO P.2 SAL.** Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interrruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.						
		1				1,00	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
SUBAPARTADO 05.04.02.03 RED DE TIERRAS						
05.04.02.03.01m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**					
	vial 1	1	810,000		810,000	
	vial 2	1	750,000		750,000	
						1.560,00
05.04.02.03.02ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA**					
	Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.					
		43			43,000	
						43,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.05 GRUPO ELECTRÓGENO								
05.05.01	**ud**	**DESMONTAJE GRUPO ELECTRÓGENO EXISTENTE**						
		Desmontaje de grupo electrógeno, de 50 kVA(65 CV) de potencia máxima, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.						
			1				1,000	
								1,00
05.05.02	**ud**	**INSTALACIÓN DE GRIPO ELECTRÓGENO NUEVO**						
		Grupo electrógeno de funcionamiento manual, gama industrial, con motor diesel, modelo N 67TM4 Fiat Powertrain Technologies (FPT) y alternador Mecc Alte trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., modelo AI-175 "INMESOL", de 160 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 175 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 2360x1035x2000 mm, con cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual						
			1				1,000	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.06 SUSTITUCION LUMINARIAS NAVE TALLER							
05.06.01	**ud LUMINAR.INDUSTRIAL LED 100W**						
	Luminaria tipo campana LED Industrial de 100 W 13200 lumenes, constituida por una carcasa de los materiales y características similares a las luminarias existentes, con lámpara LED 100 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
	Sustitución Luminarias taller	51				51,00	
							51,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.07 SUSTITUCIÓN BOMBAS DE PLUVIALES							
05.07.01	**ud BOMBA DE AGUAS LLUVIA 75,0 KW**						
	Bomba sumergible con impulsor de canal con 2 álabes para impulsión de aguas de lluvias, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:						
	Conexión DN 300/DN 300						
	Instalación: Fija extraíble mediante guías						
	Motor:						
	Potencia de motor: 75,0 Kw						
	Tensión III 400V Frecuencia: 50 Hz						
	Aislamiento: H						
	Protección del motor: IP68						
	Protecciones térmicas: TCS con sensores térmicos en el bobinado						
	Portecciones de estanqueidad: Sistema DI con sonda en la cámara de aceite						
	Materiales						
	Carcasa de la bomba: EN-CGL-250						
	Impulsor: EN-CGL-250						
	Eje del motor: AISI 420						
	Tornillería: AISI 316						
	Estanqueidad: Soble junta mecánica SiC/SiC - SiC-S						
	Asa de izado: AISI 316						
	Placa/anillo de desgaste: AISI 316						
	Recubrimiento: resina epoxídica 2 componentes 120 mm						
	Incluye conexión de descarga para acoplamiento automático de la bomba con salidad acodada a tubería de DN 100, espárragos de anclaje y soportes duperiores de tubo guía						
	Bombas de agua de lluvia	2				2,00	
							2,00
05.07.02	**ud VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=300 mm**						
	Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 300 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.						
		2				2,00	
							2,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.08 DESPLAZAMIENTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN							
05.08.01	**ud EXCAVACION FOSO DE C.T. 4.460X3180**						
	Excavación de un foso de dimensiones 8.040 x 3.420 mm. para alojar el edificio prefabricado Compacto PF-2030, con un lecho de arena de rio nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 550 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.						
	Foso para CT	1				1,00	
							1,00
05.08.02	**ud DESPLAZ. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON**						
	Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura modular, de hormigón armado, tipo pf-2030, de dimensiones generales aproximadas 7240 mm de largo por 2620 mm de fondo por 3200 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Incluyendo transporte, mallas de separacion trafo, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado.						
	C.T.	1				1,00	
							1,00
05.08.03	**ud DESPLAZ. TRANSFORMADOR**						
	Desplazamiento de transformador trifásico reductor de tensión, según las normas de empresa suminsitradora de energía, con neutro accesible en el secundario, Incluyendo desplazamiento de celdas de entrada de línea, seccionamiento de protección de fusibles, protección general, equipos de medida, modulos de corte y aislamiento, cuadros de distribución de baja tensión, dereivación de cableado de MT y de BT, y todos los elementos existentes en el transformador actual, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.						
	En interior de CT	1				1,00	
							1,00
05.08.04	**m RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**						
	Red de puesta a tierra del edificio	1	50,000			50,000	
	Instalacion de tierra de transformador	1	50,000			50,000	
	Instalación exterior puesta a tierra	1	50,000			50,000	
							150,00
05.08.05	**ud PICA DE TOMA DE TIERRA**						
	Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.						
	Red de puesta a tierra del edificio	2				2,000	
	Tierras de servicio y neutro transformador	2				2,000	
	Instalación exterior puesta a tierra	8				8,000	
							12,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.08.06	**ud**	**PROTECCIÓN METÁLICA PARA DEFENSA DEL TRANSFORMADOR**						
		Protección metálica para defensa del transformador La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente. Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.						
		En CT	1				1,00	
								1,00
05.08.07	**ud**	**EQUIPO DE PROTECCIÓN Y CONTROL**						
		Armario de control, según norma de empresa suministradora, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales: - Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci. - Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bornas, accesorios y pequeño material. Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.						
		En CT	1				1,00	
								1,00
05.08.08	**ud**	**EQUIPO DE ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO**						
		Equipo de iluminación compuesto de: · Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. · Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.						
		En CT	1				1,00	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
05.08.09	**ud**	**MATERIAL DE SEGURIDAD INTERIOR C.T.**						
		Material de seguridad compuesto por : un extintor de polvo ABC de 6 kg eficacia equivalente 89B, banqueta aislante para maniobrar aparamenta, par de guantes, placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, placa reglamentaria de LAS CINCO REGLAS DE ORO y placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, colocado y funcionando.						
		En interior de CT	1				1,00	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.09 REPARACIONES EN EDIFICIO DE OFICINAS							
05.09.01	**m2 SUST. CAPA IMPERMEA CUBIERTA LAM. ASFALT**						
	Sustitución de capa de impermeabilización deteriorada, en cubierta plana, no transitable, autoprotegida, por impermeabilización monocapa adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina geotextil de 200 g/m2., Danofelt PY-200, lista para solar con pavimento a elegir. Solución según membrana PA-9 y UNE 104-402/96, incluso retirada manual de capa de grava sobre superificie y posterior extendrido hasta la conformación final de la cubierta						
	Superficie de cubierta de oficinas						
		1	142,76			142,76	
							142,76
05.09.02	**ud SANEO DE HUMEDADES CON PINTURA AL SILICATO**						
	Pintura al silicato tipo Restail, con dos manos, sobre paramentos interiores de cemento, hormigón o enfoscados, previa imprimación, con primer al silicato tipo Restasil Primer.						
		1				1,00	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.10 ADECUACCION DE CARRETERA DE ACCESO							
05.10.01	**m. M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm**						
	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.						
	Marca de arcenes	2	4.600,00			9.200,00	
	Línea continua central	1	4.600,00			4.600,00	
							13.800,00
05.10.02	**m2 RESALTO SONORO EN PAVIMENTO 1cm.**						
	Resalto sonoro en pavimento con pastillas sonoplac (40 Uds) de espesor 1 cm., y medidas 10x5 cm., fijadas al pavimento mediante adhesivo termoplástico en frío dos componentes, con una dotación de 8 kg/m2 extendido en toda la superficie, completamente terminado.						
	Bandas dobles de 30 cm proximidad de instalaciones	16	5,00	0,30		24,00	
							24,00
05.10.03	**m. REDUCTOR VELOCIDAD HORMIGÓN**						
	Reductor de velocidad tipo lomo de asno de 6 cm de altura, 4 metros de plataforma, perpendiculares a la dirección de la marcha, segun ORDEN FOM/3053/2008 de 23 de Septiembre, fabricado in situ con hormigón HP-40, incluyendo el pintado de la señalización horizontal de tres triángulos blancos realizados sobre la parte ascendente del «lomo de asno» según norma 8.2-IC, completamente terminado.						
	En entrada instalaciones	1	10,00			10,00	
							10,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
SUBCAPÍTULO 05.11 PLANTACIÓN VEGETAL PERIMETRAL								
05.11.01	**ud**	**PINUS HALEPENSIS 1,5-2 m.** Pinus halepensis (Pino carrasco) de 1,50 a 2,00 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m.,incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.						
			750				750,00	
								750,00
05.11.02	**ud**	**CUPRESSUS SEMPERVIRENS 1,5-2 m** Cupressus sempervirens (Ciprés común) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.						
			500				500,00	
								500,00
05.11.03	**ud**	**PRUNUS DULCIS 1,5-2 m.** Prunus dulcis (almendro) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.						
			500				500,00	
								500,00
05.11.04	**ud**	**TAMARIX GALLICA 1,5-2 m** Tamarix gallica de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.						
			375				375,00	
								375,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD							
06.01	**SEGURIDAD Y SALUD**						
	Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras según descomposición de Anejo correspondiente						
		1				1,000	
							1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

		DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT	PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS								
07.01	**ud**	**GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN**						
		Gestión y tratamiento de residuos generados durante las obras según desglose del Anejo correspondiente						
			1				1,00	
								1,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CAPÍTULO Nº 2.- CUADROS DE PRECIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO (1)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

E02CA0111	**m**	**EXCAV MEDIOS MANUALES LIMPIEZA LÁMINA**

Excavación de profundidad variable en perímetro de vertedero, por medios manuales para localización de lámina de impermeabilización, incluso limpieza y despeje de franja de una anchura mínima de 3,00 m, para poder realizar la soldadura de la lámina.

TOTAL PARTIDA **11,89 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

E05AA0252514	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 25x25x1,4cm**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 25x25x1,4 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm. de diámetro y 25 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.

TOTAL PARTIDA **17,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

E05AA0501	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 300x300x15mm**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15mm. con anclajes HILTI en losa existente, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.

TOTAL PARTIDA **83,71 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

E05AS020	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.**

Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.

TOTAL PARTIDA **3,03 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

E09IMS050	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.**

Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.

TOTAL PARTIDA **19,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E09PAC020R	**m2**	**SUST. CAPA IMPERMEA CUBIERTA LAM. ASFALT**	
		Sustitución de capa de impermeabilización deteriorada, en cubierta plana, no transitable, autoprotegida, por impermeabilización monocapa adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina geotextil de 200 g/m2., Danofelt PY-200, lista para solar con pavimento a elegir. Solución según membrana PA-9 y UNE 104-402/96, incluso retirada manual de capa de grava sobre superificie y posterior extendrido hasta la conformación final de la cubierta	
		TOTAL PARTIDA	**22,17 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

E15CCH010	**m2**	**CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO**	
		Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
		TOTAL PARTIDA	**76,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

E15VAG0601	**m**	**VALLA DE CERRAMIENTO H=2**	
		Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15	
		TOTAL PARTIDA	**11,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E18IN010LED1	**ud**	**LUMINAR.INDUSTRIAL LED 100W**	
		Luminaria tipo campana LED Industrial de 100 W 13200 lumenes, constituida por una carcasa de los materiales y características similares a las luminarias existentes, con lámpara LED 100 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		TOTAL PARTIDA	**141,09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E27EW0100	**ud**	**SANEO DE HUMEDADES CON PINTURA AL SILICATO**
		Pintura al silicato tipo Restail, con dos manos, sobre paramentos interiores de cemento, hormigón o enfoscados, previa imprimación, con primer al silicato tipo Restasil Primer.

TOTAL PARTIDA **228,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E28EB010	**m.**	**CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

TOTAL PARTIDA **0,83 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

ECGDCT	**ud**	**AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL**
		Ampliación de cuadro de mando, proteccion y distribución conteniendo todos los elementos de proteccion descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.

TOTAL PARTIDA **176,54 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

ECGM	**ud**	**CUADRO GENERAL DE MOTORES**
		Cuadro de mando, proteccción y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliester reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, con dimensiones de 1.000x500x320 con una puerta, conteniendo todos los elementos de protección descritos en la memoria y en el esquema unifilar de la instalación. Incluyendo montaje e instalacion, zocalo de hormigon, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.

TOTAL PARTIDA **2.493,28 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGMABSAS0641ud	**CUADRO ELÉCTRICO BOMBA DRENAJE**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 5,5 KW 12A a 400V con arranque directo y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC111. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC111
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC111
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC111. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable

TOTAL PARTIDA **1.074,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGMABSXFP811ud	**CUADRO ELÉCTRICO UNA BOMBA LIXIVIADOS**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
1 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
1 arr.suave SCHN.ATS01N222QN

TOTAL PARTIDA **1.706,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGMABSXFP812	ud	**CUADRO ELÉCTRICO DOS BOMBAS LIXIVIADOS**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 2 bombas de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
2 arr.suaves SCHN.ATS01N222QN

TOTAL PARTIDA **1.884,47 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

EGDEFT	**ud**	**PROTECCIÓN METÁLICA PARA DEFENSA DEL TRANSFORMADOR**

Protección metálica para defensa del transformador
La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.
Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

TOTAL PARTIDA **220,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EGEPYC	**ud**	**EQUIPO DE PROTECCIÓN Y CONTROL**

Armario de control, según norma de empresa suministradora, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:
- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci.
- Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
- Maneta Local / Telemando.
- Bornas, accesorios y pequeño material.

Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

TOTAL PARTIDA **109,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

EGEXCAV-FOSO	**ud**	**EXCAVACION FOSO DE C.T. 4.460X3180**

Excavación de un foso de dimensiones 8.040 x 3.420 mm. para alojar el edificio prefabricado Compacto PF-2030, con un lecho de arena de rio nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 550 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.

TOTAL PARTIDA **160,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

EGHORNACCGD	**ud**	**HORNACINA PARA CGM CON PUERTA METALICA IK-10**	
		Hornacina para empotramiento de cuadro general de distribución, construida con ladrillo y recibida con cemento y pintada, con cerco y puerta metalica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, simbolo de riesgo electrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.	
		TOTAL PARTIDA	**359,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

EGIEDTF	**ud**	**EQUIPO DE ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO**	
		Equipo de iluminación compuesto de: · Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. · Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA	**379,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

EGMAT-SEG-CT	**ud**	**MATERIAL DE SEGURIDAD INTERIOR C.T.**	
		Material de seguridad compuesto por : un extintor de polvo ABC de 6 kg eficacia equivalente 89B, banqueta aislante para maniobrar aparamenta, par de guantes, placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, placa reglamentaria de LAS CINCO REGLAS DE ORO y placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, colocado y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA	**254,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

EGPREF-PFU4D	**ud**	**DESPLAZ. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON**	
		Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura modular, de hormigón armado, tipo pf-2030, de dimensiones generales aproximadas 7240 mm de largo por 2620 mm de fondo por 3200 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Incluyendo transporte, mallas de separacion trafo, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado.	
		TOTAL PARTIDA	**997,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

EGTR16016UFD	**ud**	**DESPLAZ. TRANSFORMADOR**	
		Desplazamiento de transformador trifásico reductor de tensión, según las normas de empresa suminsitradora de energía, con neutro accesible en el secundario, Incluyendo desplazamiento de celdas de entrada de línea, seccionamiento de protección de fusibles, protección general, equipos de medida, modulos de corte y aislamiento, cuadros de distribución de baja tensión, dereivación de cableado de MT y de BT, y todos los elementos existentes en el transformador actual, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA	**8.035,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U008EV010	**ud**	**CUADRO MANDO ALUMBRADO P.2 SAL.**	
		Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interrruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.	
		TOTAL PARTIDA	**1.920,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01ADGE	**m**	**LEVANTADO INSTALACIÓN ALUMBRADO EXISTENTE**	
		Levantado de canalización de alumbrado existente, comprendiendo el cableado, canalizaciónes y arquetas, así como bases y rellenos de hormigón, pormedios mecánicos y manuales. Incluso p.p. de gestiones con la empresa suministradora e informes pertinentes.Limpieza final y medios aux iliares necesarios. Medida la longitud lev antada	
		TOTAL PARTIDA	**7,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U01ADGE50	**ud**	**DESMONTAJE GRUPO ELECTRÓGENO EXISTENTE**	
		Desmontaje de grupo electrógeno, de 50 kVA(65 CV) de potencia máxima, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.	
		TOTAL PARTIDA	**187,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01ADSF	**ud**	**DESMONTAJE FAROLA Y ACOPIO EN OBRA**

TOTAL PARTIDA **17,95 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U01AF206	**m3**	**DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO HA**
		Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable.

TOTAL PARTIDA **8,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01AM005	**m.**	**DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA**
		Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m., formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.

TOTAL PARTIDA **1,70 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

U01DN03100	**m3**	**EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**
		Excavación a cielo abierto, medios mecanicos, en todo tipo de terreno incluso roca, incluyendo agotamiento en caso de ser necesario, medido sobre perfil.

TOTAL PARTIDA **2,14 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.

U01EZ015	**m3**	**EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE**
		Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.

TOTAL PARTIDA **5,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01EZ0300	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**

Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.

TOTAL PARTIDA **4,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U01G01150	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 150 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado

TOTAL PARTIDA **0,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U01G01350	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado

TOTAL PARTIDA **1,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U01G01500	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado

TOTAL PARTIDA **1,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01GD0050	**m2**	**GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm**

Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 120 gr/m² incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.

TOTAL PARTIDA **3,57 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01LBT050	**m2**	**GEOCOMPUESTO BENTONITICO 6,5 mm** Suministro y colocación de geocompuesto bentonítico de 6,5 mm de espesor formado por dos geotextiles, uno que actúa como capa portadora con geotextil no tejido de 200 gr/m2 y otro como capa de cubierta con geotextil tejido de 130 gr/m2 entre los que se dispone una cantidad mínima de bentonita de 5,0 kg/m2 de permeabilidad inferior a 8,5x10 E-12 m/s sobre terreno previamente preparado, incluido p.p. de solapes y unión, medida la superficie neta colocada en obra..	

TOTAL PARTIDA **6,11 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

U01LBTG050	**m3**	**BENTONITA EN GRANULOS K=10-9 m/s** Bentonita en gránulos con una permeabilidad k=10-9 m/s para sellado de cabeza de pozos de gas, incluyendo suministro y colocacion.	

TOTAL PARTIDA **493,74 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01LPEL020	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.** Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.	

TOTAL PARTIDA **4,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01LPEL020C	**m**	**CORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAMINA** Corte, limpieza y acondicionamiento de lámina de polietileno de fases anteriores, para soldadura con lámina proyectada	

TOTAL PARTIDA **0,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

U01LPER020	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.** Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.	

TOTAL PARTIDA **5,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01PT0910	**m2**	**PERFILADO TALUDES, BERMAS Y CORONACIÓN**	
		Perfilado y refino de taludes, bermas y coronación de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar y/o capa de residuos según plano de perfilado, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, completamente terminado..	
		TOTAL PARTIDA	**0,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U01RC0110	**m3**	**CAPA IMPERMEABLE ARCILLA**	
		Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad K=0,5x10-9 m/s, con extensión, riego y compactación, hasta obtener una compactación del 98% del Proctor Modificado	
		TOTAL PARTIDA	**16,88 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U01RZ0100	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**	
		Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	
		TOTAL PARTIDA	**4,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

U01TC071	**m3**	**TERRAPLÉN C/SUELO ADECUADO**	
		Terraplén con suelo adecuado procedente de préstamos CBR>20, incluyendo extendido, humectación y compactación. Totalmente terminado.	
		TOTAL PARTIDA	**2,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01TS0500	**m3**	**EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV**	
		Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.	
		TOTAL PARTIDA	**0,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01TS05095	**m3**	**TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV**

Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

TOTAL PARTIDA **1,44 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01TS05098	**m3**	**TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO PROC DE EXCAV**

Formación de terraplén en coronación con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 98% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

TOTAL PARTIDA **1,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01TV0501	**m3**	**TERRAPLÉN TERR. EXCAVAC C/MAT.ORGANICA**

Formación de cobertura de tierra vegetal con tierras procedentes de la excavación con aportación del 20% de su contenido de materia orgánica o material procedente de bioestabilizado, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.

TOTAL PARTIDA **3,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U01ZS010	**m3**	**CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA**

Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.

TOTAL PARTIDA **1,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U02AN0100	**m.**	**CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS H=0,50m**

Cuneta triangular en tierras, en terreno flojo, de h=0,50 m., con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.

TOTAL PARTIDA **2,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U02BZA010	**m3**	**ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO**
		Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.

TOTAL PARTIDA **14,59 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U02EE020	**m2**	**ENCOF. EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**
		Encofrado en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.

TOTAL PARTIDA **24,12 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

U02GM0614080	**m3**	**MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm**
		Suministro a pie de obra material granular, extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de grava silicea con tamaño de arído 40/80 mm

TOTAL PARTIDA **19,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U02GS0408B	**m3**	**MATERIAL GRANULAR DRENAJE 40/80mm**
		Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular 40/80 mm

TOTAL PARTIDA **19,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U02GS0408R	**m3**	**MATERIAL ARIDO RECICLADO DRENAJE 40/80mm**
		Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de árido reciclado 40/80 mm

TOTAL PARTIDA **18,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U02HE010QC	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/IV+Qc EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**
		Hormigón HM-30/IV+Qc en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso encofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

TOTAL PARTIDA **104,73 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U02JB020QC	**m.**	**BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-2**	
		Bajante prefabricada tipo B-2 de hormigón HM-30/I+Qc, de 700x410x230-180 mm. y 128 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.	
		TOTAL PARTIDA	**51,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U02JD050	**m.**	**BAJANTE MEDIANTE ZANJA DRENANTE**	
		Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de consistencia blanda de 0,5 m de profundidad libre y 3,00 m de ancho; colocación de geoxtextil reciclado de 300 gr/m² y relleno de zanja con bolos de 350 mm y un espesor de 50 cm hasta solución constructiva superior del drenaje; así como solape y cubrición con el geotextil. Medida la longitud ejecutada.	
		TOTAL PARTIDA	**53,53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U02JR061	**m.**	**CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HORMIGÓN**	
		Cuneta trapecial de h=1,00 m. y base 0,50 m., con taludes 0,65 H/1V, revestida de hormigón de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.	
		TOTAL PARTIDA	**47,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U02LVPE060	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 160 mm**	
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 160 mm incluso elementos de unión.	
		TOTAL PARTIDA	**6,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U02LVPE090	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 315 mm**	
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 315 mm incluso elementos de unión.	
		TOTAL PARTIDA	**29,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U02LVPE100	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 400 mm**
		Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 400 mm incluso elementos de unión.

TOTAL PARTIDA **48,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U02PA01002QC	**ud**	**ARQUETA SUMIDERO HA-30/IV+Qc IN SITU 180x140 cm.**
		Arqueta-sumidero de hormigón HA-30/IV+Qc en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 180x140 cm, espesor de paredes 20cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completamente terminado.

TOTAL PARTIDA **706,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

U02THC020QC	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=80 cm.**
		Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de 80 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=80 cm., reforzado con hormigón en masa, de espesor 11 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.

TOTAL PARTIDA **40,09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

U02THC030QC	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=100 cm.**
		Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de de 100 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=100 cm., reforzado con hormigón en masa de espesor 12 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.

TOTAL PARTIDA **61,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U02ZFS050	**m**	**ZANJA DRENANTE C/TUBO DREN 160 mm**
		Zanja drenante bajo cuneta, incluyendo excavación de zanja con una profundidad variable entre 0,5 y 1,5 m de profundidad, y con anchura de zanja de 0,5 m en la base y de 1,5 m en superficie, con relleno de material granular silíceo 40-80 mm, con tubo de drenaje corrugado de PE de doble pared SN4 kg/cm², ranurada de 160 mm de diámetro, y protección de zanja mediante geotextil anticolmatante de 200 gr/m2, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a acopios, lugar de empleo, o punto de vertido en el propio vertedero. Incluye parte proporcional de preparación del terreno para paso de maquinaria.

TOTAL PARTIDA **41,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U03CZ010	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.

TOTAL PARTIDA **12,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U03WM010	**m3**	**HORMIGÓN MAGRO EN BASE**

Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, HM-30/I/20/I+Qc y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.

TOTAL PARTIDA **101,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U03WV0201QC	**m3**	**HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS**

Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.

TOTAL PARTIDA **119,23 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

U04BH0751QC	**m.**	**BORD.HORM. BICAPA GRIS 13-15x20 cm.**

Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 13 y 15 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HL-150, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

TOTAL PARTIDA **15,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

U0575050AA	**ud**	**BASE FIJA**

Base topográfica fija formada por un zapata de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de dimensiones 1,30x1,30x0,25 m, sobre una capa de hormigón de limpieza HL-150 de 10 cm de espesor, sobre la que se sitúa un cilindro de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de diámetro 0,25 m, armada según Normativa con acero B-500S, y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.

TOTAL PARTIDA **145,07 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U0575050AB	**ud**	**BASE MÓVIL**
		Base topográfica móvil formada por un dado de hormigón de dimensiones HA-30/P/20/IV+Qc 0,75x0,75x0,75 m y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.

TOTAL PARTIDA **82,38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U05CF010R	**m2**	**ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS**
		Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

TOTAL PARTIDA **14,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U05CH051IVQC	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qc CIMIENTOS**
		Hormigón HA-30/P/20/IV+Qc en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

TOTAL PARTIDA **111,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U05CHL150	**m2**	**HORMIGÓN HL-150/C/TM LIMPIEZA e=10 cm**
		Hormigón de limpieza HL-150/C/TM de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.

TOTAL PARTIDA **11,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

U05CHNE15	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**
		Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

TOTAL PARTIDA **100,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U05CR025	**kg**	**ACERO CORRUGADO B 500 S**
		Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.

TOTAL PARTIDA **0,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06AL060	**m**	**LINEA SUBTERRANEA DE 20 kV DIRECTAMENTE ENTERRADA**

Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 240 mm² de sección, colocados sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de los cables. Incluso placa de protección y cinta de señalización. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

TOTAL PARTIDA **119,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06BC110	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

TOTAL PARTIDA **15,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06BC160	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø160**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.

TOTAL PARTIDA **18,20 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

U06BC200	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø200**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

TOTAL PARTIDA **24,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U06BC2002	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 2 TUBOS Ø200**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

TOTAL PARTIDA **40,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BCA15095A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x150+TTx95 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x150+TT 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **44,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U06BCA1616A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x16+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **16,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U06BCA185A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x185 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **44,40 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

U06BCA2.52.5A	**m**	**LINEA RZ1MZ1-K 0.6/1 KV 2X2,5 mm²**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2.5+TTx2.5 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **1,91 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06BCA2516A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x25+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x25+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **18,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U06BCA3516A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x35+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x35+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **20,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

U06BCA66A	**m**	**LINEA RZ1MZ1-K 0,6/1 kV 4x6+TTx6 mm²**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6+TTx6 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **17,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

U06BCA9550A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x95+TTx50 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x95+TT 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

TOTAL PARTIDA **33,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BPPTT	**ud**	**PICA DE TOMA DE TIERRA** Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.	
		TOTAL PARTIDA	**31,04 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

U06BRPT	**m**	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**	
		TOTAL PARTIDA	**8,40 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

U06BTC5	**m**	**Cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1KV 5 x 1 mm² para transmisión de datos** Instalación de cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV para aplicaciones de transmisión de datos y/o control compuesto por 5 cables de 1mm de cobre. Instalado en canalización aérea. indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión	
		TOTAL PARTIDA	**10,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06CSDX0450	**ud**	**DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE PERFORACIÓN** Desplazamiento de la pilotadora hasta el vertedero, montaje y demontaje de la máquina perforadora y sus medios auxiliares.	
		TOTAL PARTIDA	**5.061,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U06CSFPE160	**m.**	**FILTRO PEAD D160 mm. PN10 atm RANURADA** Filtro e PEAD ranurado de 160 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.	
		TOTAL PARTIDA	**25,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CSFPE250	**m.**	**FILTRO PEAD D250 mm. PN10 atm RANURADA**
		Filtro de PEAD ranurado de 250 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.

TOTAL PARTIDA **33,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06CSFPVC140	**m**	**TUBO PVC RANURADO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**
		Tuberia de PVC ranurado total 360º gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado

TOTAL PARTIDA **13,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

U06CSLPVC140	**m**	**TUBO PVC LISO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**
		Tuberia de PVC liso gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado

TOTAL PARTIDA **13,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U06CST0108H	**m.**	**TUB.HORMIGÓN PERFORADO REVEST.D=800 mm**
		Suministro de tubería de revestimiento de sondeo para recrecido de pozos de captación de biogas, de 1,00 m de longitud, en hormigón armado son cemento sulforresistente centrifugado de sección circular de 800 mm de diámetro,con taladros en el perímetro incluso colocación de elementos para el izado.

TOTAL PARTIDA **69,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CST01251	**ud**	**MONTAJE O IZADO DE TUB.MET.REVEST.**
		Operación de montaje en campo o izado de tubería de revestimiento para el recrecido de pozos de captación de biogas incluiyendo medios auxiliares.

TOTAL PARTIDA **68,45 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CSWG4070	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 40/70mm**

Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.

TOTAL PARTIDA **35,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CSWG6090	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 20/40mm**

Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.

TOTAL PARTIDA **34,91 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

U06CSX0260	**m**	**SONDEO ROTOPER.D=260 mm.**

Metro lineal de sondeo a rotopercusión de 260 mm. de diámetro de perforación, para control de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 0 y 200 m., incluso p.p. de transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.

TOTAL PARTIDA **55,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U06CSX04501	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p<25 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

TOTAL PARTIDA **63,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CSX04502	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 25<p<35 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25-35 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

TOTAL PARTIDA **69,63 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CSX04503	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 35<p<45 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 35-45 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

TOTAL PARTIDA **107,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

U06CSX04504	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p>45 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 45-60 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

TOTAL PARTIDA **139,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

U06GGE160	**ud**	**INSTALACIÓN DE GRIPO ELECTRÓGENO NUEVO**

Grupo electrógeno de funcionamiento manual, gama industrial, con motor diesel, modelo N 67TM4 Fiat Powertrain Technologies (FPT) y alternador Mecc Alte trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., modelo AI-175 "INMESOL", de 160 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 175 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 2360x1035x2000 mm, con cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual

TOTAL PARTIDA **30.215,97 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U06TC06	**ud**	**CENTRO DE TRANSFORMACION Y TRANSFORMADOR 100 KVA**

Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045 mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado.
Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

TOTAL PARTIDA **12.652,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06TI01	**ud**	**INTEGRACION NUEVOS EQUIPOS EN CUADROS**
		Integracion de los equipos en cuadros existentes. Incluso suministro, montaje y conexionado (fuerza y control) conforme a esquema unifilar y especificaciones de proyecto.

TOTAL PARTIDA **4.500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS .

U06TM01	**ud**	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN**
		Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.

TOTAL PARTIDA **273,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

U06TM02	**ud**	**CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**
		Hornacina prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores.

TOTAL PARTIDA **593,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

U06TM03.1QC	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm**
		Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon armado HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.

TOTAL PARTIDA **173,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06TM03QC	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm**

Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.

TOTAL PARTIDA **185,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U06TP585	**m.**	**COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.**

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o colocada apoyada sobre berma, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13

TOTAL PARTIDA **11,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U06TT002	**ud**	**TRANS.ACEITE MT/BT 25 KVA**

TOTAL PARTIDA **5.365,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06VAV040	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=65mm**

Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

TOTAL PARTIDA **181,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

U06VAV042	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=100mm**

Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

TOTAL PARTIDA **218,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06VAV261	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=65 mm**
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 65 mm. de diámetro interior, i/juntas y accesorios, completamente instalada.

TOTAL PARTIDA **358,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06VAV263	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=100 mm**
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 100 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

TOTAL PARTIDA **444,49 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U06VAV265	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=300 mm**
		Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 300 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

TOTAL PARTIDA **1.653,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U07OED100	**m.**	**T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200**
		Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m2, con un diámetro nominal de 1200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado sobre talud de tierras. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

TOTAL PARTIDA **530,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U07OEDC120	**ud**	**CIERRE SUPERIOR TUBERÍA D=1200**
		Cierre superior de tubería plástica inclinada DN1200 mm, para evitar la entrada de aguas pluviales, formado por brida y clapeta de D=1200 mm polietileno con un eje pivotante de acero inoxidable para permitir apertura y cierre, incluyendo todos los accesorios, bridas y elementos auxiliares necesarios para su conexión con la parte superior de la tubería. Totalmente instalado.

TOTAL PARTIDA **899,04 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U07SA118SR	**ud**	**ARQUETA REGISTRO VÁLVULA 120x120x80cm** Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida, de 120x120x80 cm. interior, construida en hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de 15 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón en masa, incluyendo pp de encofrados y armado con una cuantía de 60 kg/m², y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		TOTAL PARTIDA	**468,53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U07TP07502	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA SUBDREN. PE D=63mm.** Tubería flexible de polietileno de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	
		TOTAL PARTIDA	**333,33 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

U07TP07503	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.** Tubería flexible de polietileno de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de lixiviados incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º, con ampliación 90/110 mm en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	
		TOTAL PARTIDA	**371,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U08CAFUS	**ud**	**CAJA FUSIBLES 1465-2 + FUSIBLES** Unidad de caja cortacircuitos de protección mod. 1465-2 de Claved o equivalente, para fusible C-20 de 6 A. Incluyendo montaje e instalacion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.	
		TOTAL PARTIDA	**25,77 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U08EEC01	**ud**	**PUNTO DE LUZ DE 6 M CON LUMINARIA METROPOLI EP LED DE 55 W**

Unidad de luminaria LED modelo METROPOLI EP LED blanco neutro, flujo nominal 6510 lm, y 55 W de potencia de ATP o equivalente, con óptica LED, motor fotometrico LensoFlex2, corriente de alimentacion de 500 mA, regulación programable con linea de mando conexion Dali, clase I, proteccion contra aumento de temperatura, acoplamiento vertical, base y capó de aluminio inyectado, protector de policarbonato de metacrilato, en color Gris AKZO 900 enarenado, bloque optico IP-66 sellado por un protector de vidrio para un optimo flujo luminoso y protector contra sobretensiones de hasta 10 KV, etc...Montadas sobre columna troncocónica en un solo tramo de 8 m de altura, recubrimiento de galvanizado según Norma UNE EN ISO 1461:2010 de 70 ìm, según la normativa UNE-EN ISO 9227:2012, con puerta registro para alojar caja de conexion y protección. Incluyendo, conductores de interconexion luminaria-caja de fusibles, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

TOTAL PARTIDA **1.039,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U08EECCQC	**ud**	**CIMENTACION COLUMNA**

Unidad de base de cimentación para columna de 8 mts. de altura, de dimensiones 50x50x80 cm., en hormigón HM-30/I+Qc, i/excavación necesaria y codo embutido de tubo Decaplast de doble pared D=63 mm. Incluyendo placa de anclaje, montaje y construccion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado.

TOTAL PARTIDA **109,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U08TP0551	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=90 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**

Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17 D90 con banda amarilla, para la conexión entre las cabezas de los pozos con las estaciones de regulación. Incluye soldaduras, accesorios necesarios y mano de obra.

TOTAL PARTIDA **10,88 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U08TP1101	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=200 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**
		Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D200 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra

TOTAL PARTIDA **35,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U08TP1301	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=250 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**
		Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D250 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra

TOTAL PARTIDA **45,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U13AF070	**m2**	**LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 cm.**
		Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 30 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.

TOTAL PARTIDA **0,21 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

U13EA1891	**ud**	**CUPRESSUS SEMPERVIRENS 1,5-2 m**
		Cupressus sempervirens (Ciprés común) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

TOTAL PARTIDA **14,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

U13EA3101	**ud**	**PINUS HALEPENSIS 1,5-2 m.**
		Pinus halepensis (Pino carrasco) de 1,50 a 2,00 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m.,incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

TOTAL PARTIDA **16,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U13EC3611	**ud**	**PRUNUS DULCIS 1,5-2 m.**
		Prunus dulcis (almendro) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

TOTAL PARTIDA **22,67 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U13EF2261	**ud**	**TAMARIX GALLICA 1,5-2 m**
		Tamarix gallica de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

TOTAL PARTIDA **14,47 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U14VQ011	**kg**	**RECOGIDA DE SEMILLA Y TIERRA VEGETAL**
		Convenio o contrato de colaboración con vivero forestal acreditado incluyendo las actuaciones y condiciones desarrolladas en el EIA: - Recolección de semillas y propágulos por medios manuales. - Recogida de capa vegetal de las islas de pastizal terofítico del interior del acopio mediante medios mecánicos (20 cm) y almacenamiento individualizado por isla, según mapa de vegetación. Incluyendo informe de actuaciones

TOTAL PARTIDA **7.400,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS EUROS .

U14VQ012	**ud**	**ALMACENAMIENTO ANUAL SEMILLAS**
		Almacenamiento anual y mantenimiento de semillas y propágulos de vegetación natural de las islas o rodales existentes en la zona de acopio en condiciones adecuadas para su supervivencia y posterior traslado a su lugar de origen. Pruebas de germinación y mantenimiento de los germinados en condiciones adecuadas de supervivencia. Incluyendo informe anual de actuaciones

TOTAL PARTIDA **2.800,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U14VQ013	**ud**	**REVEGETACION DE ISLAS O RODALES** Revegetación de las antiguas islas o rodales de vegetación natural de la superficie de acopio, con medios manuales, incluyendo protectores individuales, riegos de mantenimiento y reposición de marras durante los dos años siguientes. Incluyendo informe de actuaciones	

TOTAL PARTIDA **4.300,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS EUROS .

U14VQ014	**ud**	**EXTENDIDO TIERRA VEGETAL Y SEMILLAS** Extendido de la tierra vegetal con semillas de praderas terofíticas mantenida en vivero mediante medios mecánicos y laboreo ligero superficial de las superficies	

TOTAL PARTIDA **1.200,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS .

U14VQ0150	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE OBRAS** Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante la fase de acopio	

TOTAL PARTIDA **500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS .

U14VQ0151	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE USO** Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante los dos primeros años del acopio, en los cuales se producirá el tránsito de tierras entre origen, almacén y destino (sellado de fase III)	

TOTAL PARTIDA **500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS .

U14VQ016	**ud**	**INFORME SEMESTRAL DE CONTROL IMPACTOS** Informe semestral de control sobre posibles impactos durante los años de explotación del vaso de Fase IV	

TOTAL PARTIDA **600,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS .

U14VQ017	**ud**	**INFORME SEGUIMIENTO FASE FINAL** Informe de seguimiento de la fase final (consumo de las tierras restantes del acopio)	

TOTAL PARTIDA **600,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U14VQ018	**ud**	**INFORME CONFORMIDAD REVEGETACIÓN**	
		Supervisión e informe de conformidad de la revegetación y restauración del suelo agrícola	
		TOTAL PARTIDA	**1.500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS .

U14VQ019	**ud**	**MEMORIA POSTCLAUSURA**	
		Memoria postclausura (dos años después del fin del uso del acopio y la restauración de los terrenos)	
		TOTAL PARTIDA	**3.000,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS .

U14VSS073C	**Ha**	**HIDROSIEMBRA CORONACIÓN SEMILLAS 250 kg/Ha**	
		Hidrosiembra en coronación con una dotación de semillas de 250 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%)	
		TOTAL PARTIDA	**2.362,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U14VSS073T	**Ha**	**HIDROSIEMBRA TALUDES SEMILLAS 350 kg/Ha**	
		Hidrosiembra en taludes con una dotación de semillas de 350 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%).	
		TOTAL PARTIDA	**3.093,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMOS.

U14VTV011	**h**	**RIEGO PERIODICO CON CISTERNA**	
		Riego del transito de vehículos mediante el uso de camión cisterna para mitigar la producción de polvo, cuando la humedad sea inferior al 70%.	
		TOTAL PARTIDA	**39,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U17DB0400	**m.**	**BARRERA SEGURIDAD DOBLE HORMIGONADA**

Barrera doble de seguridad semirrígida, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste hormigonado y extremo anclado, con p.p. de postes, tramos iniciales y finales, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentación.

TOTAL PARTIDA **48,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

U17DT011	**ud**	**TERMINAL COLA DE PEZ C-120**

Terminal normal de defensa en barrera de seguridad doble onda, tipo cola de pez, colocada en poste C-120, terminado.

TOTAL PARTIDA **63,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U17HMC030	**m.**	**M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm**

Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.

TOTAL PARTIDA **0,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U17HRP010	**m2**	**RESALTO SONORO EN PAVIMENTO 1cm.**

Resalto sonoro en pavimento con pastillas sonoplac (40 Uds) de espesor 1 cm., y medidas 10x5 cm., fijadas al pavimento mediante adhesivo termoplástico en frío dos componentes, con una dotación de 8 kg/m2 extendido en toda la superficie, completamente terminado.

TOTAL PARTIDA **71,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U17HRR030	**m.**	**REDUCTOR VELOCIDAD HORMIGÓN**

Reductor de velocidad tipo lomo de asno de 6 cm de altura, 4 metros de plataforma, perpendiculares a la dirección de la marcha, segun ORDEN FOM/3053/2008 de 23 de Septiembre, fabricado in situ con hormigón HP-40, incluyendo el pintado de la señalización horizontal de tres triángulos blancos realizados sobre la parte ascendente del «lomo de asno» según norma 8.2-IC, completamente terminado.

TOTAL PARTIDA **128,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U20CD010	**ud**	**CALDERIN DE DESCARGA**
		Suministro y montaje de calderín de descarga D800 en HDPE con bomba Atex incluida tubería de conexión. Instalado previo a la central de extracción y combustión.

TOTAL PARTIDA **5.001,95 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U20ERM08090	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 8 ENTRADAS DN90**
		Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM

TOTAL PARTIDA **4.523,29 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

U20ERM10090	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 10 ENTRADAS DN90**
		Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM

TOTAL PARTIDA **4.696,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U20ERM10200	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 10 ENTRADAS DN200**
		Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 10 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la centrald e combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.

TOTAL PARTIDA **11.827,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U20ERM11200	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 11 ENTRADAS DN200**	
		Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 11 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la central de combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.	
		TOTAL PARTIDA	**12.777,74 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U20MOD1500	**ud**	**CENTRAL EXTRACCION Y COMBUSION BIOGAS 1500 Nm3/h**	
		Suminsitro y montaje de antorcha de caudal 250-1.500 m3/h conforme RD100/2011. Consta de caudalímero, panel de análisis y sistema de telecontrol. Totalmente montada e instalada	
		TOTAL PARTIDA	**205.644,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

U20REG0250	**ud**	**CABEZAL POZO DE CAPTACIÓN PEAD 250**	
		Suministro y colocación de campana PEAD D250 mm y longitud 2500 mm provista con tapa superior embridada para inspeción, con válvula de toma de muestras en acero inoxidable 1/2", una boca de conexión lateral PEAD D90 mm. Dotada de válvula de mariposa DN80 para cierre y apertura de pozo, y tubo para descarga de condensados Incluido todos los accesorios necesarios.	
		TOTAL PARTIDA	**507,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U20REGB0250	**ud**	**BABERO PEAD 250 PARA SOLDADURA A LÁMINA**	
		Suministro y montaje de babero PEAD D250 para soldadura a lámina y conexión a las cabezas de los pozos	
		TOTAL PARTIDA	**246,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U21ABSAS0641D ud	**BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SUBDRENAJE**

Bomba sumergible con impulsor Contrablock para impulsión de subdrenajes, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:
Potencia del motor: 3 KW
Velocidad del motor: 2835 rpm
Diámetro de impulsión: 65 mm
Paso de Sólidos 45 mm
Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
Protección térmica: Kilxon en stator
Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
Materiales:
- Alojamiento del motor: Fundición Gris GG25
- Eje del rotor: Acero inox AISI 420
- Impulsor: Fundición Gris GG25
- Voluta: Fundición Gris GG25
- Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Camisa de refrigeración
Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio
Accesorios:
- Base soporte para instalación transportable
- Codo colete maguera 90º N-3
- Protección catódica
- Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras

Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente

TOTAL PARTIDA **2.470,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U21ABSXFP80E ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Accesorios:

Base soporte para instalación transportable
Codo colete maguera 90º N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
50 m de cable de conexión eléctrica

TOTAL PARTIDA **8.296,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U21ABSXFP81ES ud **BOMBA EN SECO IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**

Bomba centrífuga antideflagrantecon impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte para instalación horizontal en cámara seca, codo de acoplamiento y portección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

TOTAL PARTIDA **6.466,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U21SZXFP301M	**ud**	**BOMBA DE AGUAS LLUVIA 75,0 KW**

Bomba sumergible con impulsor de canal con 2 álabes para impulsión de aguas de lluvias, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
Conexión DN 300/DN 300
Instalación: Fija extraíble mediante guías
Motor:
Potencia de motor: 75,0 Kw
Tensión III 400V Frecuencia: 50 Hz
Aislamiento: H
Protección del motor: IP68
Protecciones térmicas: TCS con sensores térmicos en el bobinado
Portecciones de estanqueidad: Sistema DI con sonda en la cámara de aceite
Materiales
Carcasa de la bomba: EN-CGL-250
Impulsor: EN-CGL-250
Eje del motor: AISI 420
Tornillería: AISI 316
Estanqueidad: Soble junta mecánica SiC/SiC - SiC-S
Asa de izado: AISI 316
Placa/anillo de desgaste: AISI 316
Recubrimiento: resina epoxídica 2 componentes 120 mm
Incluye conexión de descarga para acoplamiento automático de la bomba con salidad acodada a tubería de DN 100, espárragos de anclaje y soportes duperiores de tubo guía

TOTAL PARTIDA **35.139,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS .

U21VCABK051	**ud**	**POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS 500 Kg**

Polipasto eléctrico para bombas, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
Capacidad de carga (kg): 500
Grupo de trabajo según F.E.M: M4
Factor de marcha (%): 30%
Recorrido máximo del gancho (m): 70 m
Número de ramales de cadena: 1
Velocidad de elevación principal (m/min.): 6
Potencia del motor de elevación (KW): 0,55
Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20
Diámetro de la cadena (mm): 5
Motor de traslación del carro (kW): 0,18
Tensión de alimentación: 230/400 V
Tensión de mando (V): 48 V
Mando mediante botonera de 4 pulsadores + seta de emergencia
Longitud de la manguera de la botonera 7,50 m
Bolsa recogecadena
Pintura s/nuestro para exteriores con un espesor mínimo de >70 µ, RAL 5015

TOTAL PARTIDA **4.856,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U22SO559ARQ	**ud**	**SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO**
		Supervisión arqueológica a cargo de técnico especialista, de las obras del movimiento de las capas superficiales de tierras de la Fase IV, incluyendo visita a pie de obra y redacción de informes de las inspecciones realizadas.

TOTAL PARTIDA **12.004,29 €**

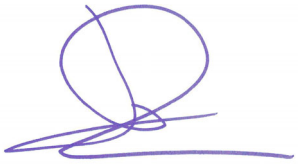
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

U29SVX010GF	**ud**	**CAMPAÑA GEOFÍSICA**
		Campaña geofísica para la detección de la profundidad de los diferentes estratos del vertedero y de la lámina de impermeabilización del fondo

TOTAL PARTIDA **6.516,71 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO DOS (2)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

E02CA0111	**m**	**EXCAV MEDIOS MANUALES LIMPIEZA LÁMINA**

Excavación de profundidad variable en perímetro de vertedero, por medios manuales para localización de lámina de impermeabilización, incluso limpieza y despeje de franja de una anchura mínima de 3,00 m, para poder realizar la soldadura de la lámina.

Mano de obra.....	11,22
Costes indirectos	0,67
TOTAL PARTIDA	**11,89 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

E05AA0252514	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 25x25x1,4cm**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 25x25x1,4 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm. de diámetro y 25 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.

Mano de obra.....	12,47
Materiales.....	4,11
Maquinaria.....	0,26
Costes indirectos	1,01
TOTAL PARTIDA	**17,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

E05AA0501	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 300x300x15mm**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15mm. con anclajes HILTI en losa existente, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.

Mano de obra.....	13,09
Materiales.....	65,62
Maquinaria.....	0,26
Costes indirectos	4,74
TOTAL PARTIDA	**83,71 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E05AS020	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.**

Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.

Mano de obra.....	1,24
Materiales.....	1,39
Maquinaria.....	0,23
Costes indirectos	0,17
TOTAL PARTIDA	**3,03 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

E09IMS050	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.**

Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.

Mano de obra.....	4,99
Materiales.....	13,01
Costes indirectos	1,08
TOTAL PARTIDA	**19,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

E09PAC020R	**m2**	**SUST. CAPA IMPERMEA CUBIERTA LAM. ASFALT**

Sustitución de capa de impermeabilización deteriorada, en cubierta plana, no transitable, autoprotegida, por impermeabilización monocapa adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina geotextil de 200 g/m2., Danofelt PY-200, lista para solar con pavimento a elegir. Solución según membrana PA-9 y UNE 104-402/96, incluso retirada manual de capa de grava sobre superificie y posterior extendrido hasta la conformación final de la cubierta

Mano de obra.....	7,79
Materiales.....	13,13
Costes indirectos	1,25
TOTAL PARTIDA	**22,17 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E15CCH010	**m2**	**CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO**

Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

Mano de obra.....	9,04
Materiales.....	63,05
Costes indirectos	4,33
TOTAL PARTIDA	**76,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

E15VAG0601	**m**	**VALLA DE CERRAMIENTO H=2**

Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15

Materiales.....	11,09
Costes indirectos	0,67
TOTAL PARTIDA	**11,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E18IN010LED1	**ud**	**LUMINAR.INDUSTRIAL LED 100W**

Luminaria tipo campana LED Industrial de 100 W 13200 lumenes, constituida por una carcasa de los materiales y características similares a las luminarias existentes, con lámpara LED 100 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

Mano de obra.....	14,35
Materiales.....	118,75
Costes indirectos	7,99
TOTAL PARTIDA	**141,09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

E27EW0100	**ud**	**SANEO DE HUMEDADES CON PINTURA AL SILICATO**

Pintura al silicato tipo Restail, con dos manos, sobre paramentos interiores de cemento, hormigón o enfoscados, previa imprimación, con primer al silicato tipo Restasil Primer.

Mano de obra.....	122,96
Materiales.....	92,95
Costes indirectos	12,95
TOTAL PARTIDA	**228,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E28EB010	**m.**	**CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

Mano de obra.....	0,75
Materiales.....	0,03
Costes indirectos	0,05
TOTAL PARTIDA	**0,83 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

ECGDCT	**ud**	**AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL**

Ampliación de cuadro de mando, proteccion y distribución conteniendo todos los elementos de proteccion descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.

Mano de obra.....	52,74
Materiales.....	113,62
Costes indirectos	10,18
TOTAL PARTIDA	**176,54 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGM	**ud**	**CUADRO GENERAL DE MOTORES**

Cuadro de mando, proteccción y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliester reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, con dimensiones de 1.000x500x320 con una puerta, conteniendo todos los elementos de protección descritos en la memoria y en el esquema unifilar de la instalación. Incluyendo montaje e instalacion, zocalo de hormigon, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.

Mano de obra.....	140,64
Materiales.....	2.205,11
Costes indirectos	147,53
TOTAL PARTIDA	**2.493,28 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGMABSAS0641 ud **CUADRO ELÉCTRICO BOMBA DRENAJE**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 5,5 KW 12A a 400V con arranque directo y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC111. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC111
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC111
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC111. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable

Mano de obra.....	105,48
Materiales.....	908,00
Costes indirectos	60,94
TOTAL PARTIDA	**1.074,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

ECGMABSXFP811ud **CUADRO ELÉCTRICO UNA BOMBA LIXIVIADOS**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
1 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
1 arr.suave SCHN.ATS01N222QN

Mano de obra.....	140,64
Materiales.....	1.469,00
Costes indirectos	96,75
TOTAL PARTIDA	**1.706,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

ECGMABSXFP812ud **CUADRO ELÉCTRICO DOS BOMBAS LIXIVIADOS**

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 2 bombas de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
2 arr.suaves SCHN.ATS01N222QN

Mano de obra.....	140,64
Materiales.....	1.637,00
Costes indirectos	106,83
TOTAL PARTIDA	**1.884,47 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

EGDEFT **ud** **PROTECCIÓN METÁLICA PARA DEFENSA DEL TRANSFORMADOR**

Protección metálica para defensa del transformador
La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.
Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

Mano de obra.....	103,20
Materiales.....	105,00
Costes indirectos	12,74
TOTAL PARTIDA	**220,94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EGEPYC **ud** **EQUIPO DE PROTECCIÓN Y CONTROL**

Armario de control, según norma de empresa suministradora, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales:
- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci.
- Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
- Maneta Local / Telemando.
- Bornas, accesorios y pequeño material.

Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

Mano de obra.....	103,20
Costes indirectos	6,32
TOTAL PARTIDA	**109,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

EGEXCAV-FOSO **ud** **EXCAVACION FOSO DE C.T. 4.460X3180**

Excavación de un foso de dimensiones 8.040 x 3.420 mm. para alojar el edificio prefabricado Compacto PF-2030, con un lecho de arena de rio nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 550 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.

Mano de obra.....	67,32
Materiales.....	17,66
Maquinaria.....	66,48
Costes indirectos	9,19
TOTAL PARTIDA	**160,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

EGHORNACCGD **ud** **HORNACINA PARA CGM CON PUERTA METALICA IK-10**

Hornacina para empotramiento de cuadro general de distribución, construida con ladrillo y recibida con cemento y pintada, con cerco y puerta metalica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, simbolo de riesgo electrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.

Mano de obra.....	92,25
Materiales.....	246,90
Costes indirectos	20,75
TOTAL PARTIDA	**359,90 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

EGIEDTF **ud** **EQUIPO DE ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO**

Equipo de iluminación compuesto de:
· Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.
· Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.
Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

Mano de obra.....	103,20
Materiales.....	254,00
Costes indirectos	21,86
TOTAL PARTIDA	**379,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

EGMAT-SEG-CT **ud** **MATERIAL DE SEGURIDAD INTERIOR C.T.**

Material de seguridad compuesto por : un extintor de polvo ABC de 6 kg eficacia equivalente 89B, banqueta aislante para maniobrar aparamenta, par de guantes, placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, placa reglamentaria de LAS CINCO REGLAS DE ORO y placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, colocado y funcionando.

Mano de obra.....	33,66
Materiales.....	205,84
Costes indirectos	14,66
TOTAL PARTIDA	**254,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

EGPREF-PFU4D **ud** **DESPLAZ. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON**

Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura modular, de hormigón armado, tipo pf-2030, de dimensiones generales aproximadas 7240 mm de largo por 2620 mm de fondo por 3200 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Incluyendo transporte, mallas de separacion trafo, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado.

Mano de obra.....	542,56
Maquinaria.....	398,00
Costes indirectos	57,08
TOTAL PARTIDA	**997,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EGTR16016UFD **ud** **DESPLAZ. TRANSFORMADOR**

Desplazamiento de transformador trifásico reductor de tensión, según las normas de empresa suminsitradora de energía, con neutro accesible en el secundario, Incluyendo desplazamiento de celdas de entrada de línea, seccionamiento de protección de fusibles, protección general, equipos de medida, modulos de corte y aislamiento, cuadros de distribución de baja tensión, dereivación de cableado de MT y de BT, y todos los elementos existentes en el transformador actual, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.

Mano de obra.....	1.651,20
Materiales.....	5.523,48
Maquinaria.....	398,00
Costes indirectos	462,97
TOTAL PARTIDA	**8.035,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U008EV010	**ud**	**CUADRO MANDO ALUMBRADO P.2 SAL.**

Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interrruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.

Mano de obra.....	212,32
Materiales.....	1.599,72
Costes indirectos	108,72
TOTAL PARTIDA	**1.920,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01ADGE	**m**	**LEVANTADO INSTALACIÓN ALUMBRADO EXISTENTE**

Levantado de canalización de alumbrado existente, comprendiendo el cableado, canalizaciónes y arquetas, así como bases y rellenos de hormigón, pormedios mecánicos y manuales. Incluso p.p. de gestiones con la empresa suministradora e informes pertinentes.Limpieza final y medios aux iliares necesarios. Medida la longitud lev antada

Mano de obra.....	3,03
Maquinaria.....	4,04
Costes indirectos	0,43
TOTAL PARTIDA	**7,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U01ADGE50	**ud**	**DESMONTAJE GRUPO ELECTRÓGENO EXISTENTE**

Desmontaje de grupo electrógeno, de 50 kVA(65 CV) de potencia máxima, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

Mano de obra.....	107,12
Maquinaria.....	69,46
Costes indirectos	10,60
TOTAL PARTIDA	**187,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01ADSF	**ud**	**DESMONTAJE FAROLA Y ACOPIO EN OBRA**	
		Mano de obra.....	6,67
		Maquinaria.....	10,27
		Costes indirectos	1,01
		TOTAL PARTIDA	**17,95 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U01AF206	**m3**	**DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO HA**	
		Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable.	
		Mano de obra.....	2,69
		Maquinaria.....	5,67
		Costes indirectos	0,50
		TOTAL PARTIDA	**8,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01AM005	**m.**	**DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA**	
		Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m., formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.	
		Mano de obra.....	1,06
		Maquinaria.....	0,54
		Costes indirectos	0,10
		TOTAL PARTIDA	**1,70 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

U01DN03100	**m3**	**EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**	
		Excavación a cielo abierto, medios mecanicos, en todo tipo de terreno incluso roca, incluyendo agotamiento en caso de ser necesario, medido sobre perfil.	
		Mano de obra.....	0,06
		Maquinaria.....	1,96
		Costes indirectos	0,12
		TOTAL PARTIDA	**2,14 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01EZ015	**m3**	**EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE**

Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.

Mano de obra.....	1,12
Maquinaria.....	4,33
Costes indirectos	0,33
TOTAL PARTIDA	**5,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U01EZ0300	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS**

Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.

Mano de obra.....	0,76
Maquinaria.....	3,34
Costes indirectos	0,25
TOTAL PARTIDA	**4,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U01G01150	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 150 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado

Materiales.....	0,77
Costes indirectos	0,05
TOTAL PARTIDA	**0,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01G01350	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado

Materiales.....	1,33
Costes indirectos	0,08
TOTAL PARTIDA	**1,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U01G01500	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado

Materiales.....	1,74
Costes indirectos	0,10
TOTAL PARTIDA	**1,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01GD0050	**m2**	**GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm**

Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 120 gr/m² incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.

Materiales.....	3,37
Costes indirectos	0,20
TOTAL PARTIDA	**3,57 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U01LBT050	**m2**	**GEOCOMPUESTO BENTONITICO 6,5 mm**

Suministro y colocación de geocompuesto bentonítico de 6,5 mm de espesor formado por dos geotextiles, uno que actúa como capa portadora con geotextil no tejido de 200 gr/m2 y otro como capa de cubierta con geotextil tejido de 130 gr/m2 entre los que se dispone una cantidad mínima de bentonita de 5,0 kg/m2 de permeabilidad inferior a 8,5x10 E-12 m/s sobre terreno previamente preparado, incluido p.p. de solapes y unión, medida la superficie neta colocada en obra..

Mano de obra.....	0,62
Materiales.....	4,98
Maquinaria.....	0,16
Costes indirectos	0,35
TOTAL PARTIDA	**6,11 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

U01LBTG050	**m3**	**BENTONITA EN GRANULOS K=10-9 m/s**

Bentonita en gránulos con una permeabilidad k=10-9 m/s para sellado de cabeza de pozos de gas, incluyendo suministro y colocacion.

Mano de obra.....	98,18
Materiales.....	367,50
Costes indirectos	28,06
TOTAL PARTIDA	**493,74 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01LPEL020	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

Materiales.....	4,59
Costes indirectos	0,28
TOTAL PARTIDA	**4,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01LPEL020C	**m**	**CORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAMINA**

Corte, limpieza y acondicionamiento de lámina de polietileno de fases anteriores, para soldadura con lámina proyectada

Mano de obra.....	0,75
Costes indirectos	0,05
TOTAL PARTIDA	**0,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01LPER020	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

Materiales.....	5,04
Costes indirectos	0,30
TOTAL PARTIDA	**5,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01PT0910	**m2**	**PERFILADO TALUDES, BERMAS Y CORONACIÓN**

Perfilado y refino de taludes, bermas y coronación de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar y/o capa de residuos según plano de perfilado, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, completamente terminado..

Mano de obra.....	0,03
Maquinaria.....	0,42
Costes indirectos	0,03
TOTAL PARTIDA	**0,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U01RC0110	**m3**	**CAPA IMPERMEABLE ARCILLA**

Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad K=0,5x10-9 m/s, con extensión, riego y compactación, hasta obtener una compactación del 98% del Proctor Modificado

Mano de obra.....	2,52
Materiales.....	13,00
Maquinaria.....	0,41
Costes indirectos	0,95
TOTAL PARTIDA	**16,88 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U01RZ0100	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV**

Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.

Mano de obra.....	1,50
Maquinaria.....	2,33
Costes indirectos	0,23
TOTAL PARTIDA	**4,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01TC071 **m3** **TERRAPLÉN C/SUELO ADECUADO**

Terraplén con suelo adecuado procedente de préstamos CBR>20, incluyendo extendido, humectación y compactación. Totalmente terminado.

Mano de obra.....	0,44
Maquinaria.....	2,16
Costes indirectos	0,16
TOTAL PARTIDA	**2,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01TS0500 **m3** **EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV**

Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.

Mano de obra.....	0,30
Maquinaria.....	0,51
Costes indirectos	0,05
TOTAL PARTIDA	**0,86 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U01TS05095 **m3** **TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV**

Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Mano de obra.....	0,44
Maquinaria.....	0,92
Costes indirectos	0,08
TOTAL PARTIDA	**1,44 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U01TS05098 **m3** **TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO PROC DE EXCAV**

Formación de terraplén en coronación con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 98% P.M. utilizando rodillo vibratorio.

Mano de obra.....	0,46
Maquinaria.....	1,08
Costes indirectos	0,10
TOTAL PARTIDA	**1,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U01TV0501	**m3**	**TERRAPLÉN TERR. EXCAVAC C/MAT.ORGANICA**

Formación de cobertura de tierra vegetal con tierras procedentes de la excavación con aportación del 20% de su contenido de materia orgánica o material procedente de bioestabilizado, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.

Mano de obra.....	0,25
Materiales.....	1,32
Maquinaria.....	1,65
Costes indirectos	0,19
TOTAL PARTIDA	**3,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U01ZS010	**m3**	**CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA**

Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.

Mano de obra.....	0,03
Maquinaria.....	1,09
Costes indirectos	0,07
TOTAL PARTIDA	**1,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U02AN0100	**m.**	**CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS H=0,50m**

Cuneta triangular en tierras, en terreno flojo, de h=0,50 m., con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.

Mano de obra.....	0,38
Maquinaria.....	1,71
Costes indirectos	0,13
TOTAL PARTIDA	**2,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U02BZA010	**m3**	**ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO**

Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.

Mano de obra.....	3,79
Materiales.....	8,83
Maquinaria.....	1,14
Costes indirectos	0,83
TOTAL PARTIDA	**14,59 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U02EE020	**m2**	**ENCOF. EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**

Encofrado en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.

Mano de obra.....	17,84
Materiales.....	2,72
Maquinaria.....	2,19
Costes indirectos	1,37
TOTAL PARTIDA	**24,12 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

U02GM0614080	**m3**	**MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm**

Suministro a pie de obra material granular, extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de grava silicea con tamaño de arído 40/80 mm

Mano de obra.....	0,15
Materiales.....	17,80
Maquinaria.....	0,72
Costes indirectos	1,12
TOTAL PARTIDA	**19,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U02GS0408B	**m3**	**MATERIAL GRANULAR DRENAJE 40/80mm**

Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular 40/80 mm

Mano de obra.....	0,31
Materiales.....	17,50
Maquinaria.....	0,72
Costes indirectos	1,11
TOTAL PARTIDA	**19,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U02GS0408R	**m3**	**MATERIAL ARIDO RECICLADO DRENAJE 40/80mm**

Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de árido reciclado 40/80 mm

Mano de obra.....	0,31
Materiales.....	16,50
Maquinaria.....	0,72
Costes indirectos	1,05
TOTAL PARTIDA	**18,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U02HE010QC	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/IV+Qc EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA**

Hormigón HM-30/IV+Qc en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso encofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

Mano de obra.....	1,89
Materiales.....	95,28
Maquinaria.....	1,63
Costes indirectos	5,93
TOTAL PARTIDA	**104,73 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U02JB020QC	**m.**	**BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-2**

Bajante prefabricada tipo B-2 de hormigón HM-30/I+Qc, de 700x410x230-180 mm. y 128 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.

Mano de obra.....	6,79
Materiales.....	37,33
Maquinaria.....	4,32
Costes indirectos	2,90
TOTAL PARTIDA	**51,34 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U02JD050	**m.**	**BAJANTE MEDIANTE ZANJA DRENANTE**

Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de consistencia blanda de 0,5 m de profundidad libre y 3,00 m de ancho; colocación de geoxtextil reciclado de 300 gr/m² y relleno de zanja con bolos de 350 mm y un espesor de 50 cm hasta solución constructiva superior del drenaje; así como solape y cubrición con el geotextil. Medida la longitud ejecutada.

Mano de obra.....	0,16
Materiales.....	47,62
Maquinaria.....	2,72
Costes indirectos	3,03
TOTAL PARTIDA	**53,53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U02JR061	**m.**	**CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HORMIGÓN**

Cuneta trapecial de h=1,00 m. y base 0,50 m., con taludes 0,65 H/1V, revestida de hormigón de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.

Mano de obra.....	12,05
Materiales.....	30,91
Maquinaria.....	1,87
Costes indirectos	2,69
TOTAL PARTIDA	**47,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U02LVPE060	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 160 mm**

Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 160 mm incluso elementos de unión.

Mano de obra.....	2,09
Materiales.....	4,18
Costes indirectos	0,38
TOTAL PARTIDA	**6,65 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U02LVPE090	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 315 mm**

Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 315 mm incluso elementos de unión.

Mano de obra.....	2,40
Materiales.....	25,70
Costes indirectos	1,69
TOTAL PARTIDA	**29,79 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U02LVPE100	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 400 mm**

Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 400 mm incluso elementos de unión.

Mano de obra.....	3,40
Materiales.....	42,06
Costes indirectos	2,73
TOTAL PARTIDA	**48,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U02PA01002QC	**ud**	**ARQUETA SUMIDERO HA-30/IV+Qc IN SITU 180x140 cm.**

Arqueta-sumidero de hormigón HA-30/IV+Qc en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 180x140 cm, espesor de paredes 20cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completamente terminado.

Mano de obra.....	118,50
Materiales.....	493,70
Maquinaria.....	54,59
Costes indirectos	40,01
TOTAL PARTIDA	**706,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

U02THC020QC	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=80 cm.**

Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de 80 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=80 cm., reforzado con hormigón en masa, de espesor 11 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.

Mano de obra.....	5,57
Materiales.....	31,11
Maquinaria.....	1,14
Costes indirectos	2,27
TOTAL PARTIDA	**40,09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

U02THC030QC	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=100 cm.**

Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de de 100 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=100 cm., reforzado con hormigón en masa de espesor 12 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.

Mano de obra.....	11,90
Materiales.....	44,17
Maquinaria.....	2,28
Costes indirectos	3,50
TOTAL PARTIDA	**61,85 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U02ZFS050	**m**	**ZANJA DRENANTE C/TUBO DREN 160 mm**

Zanja drenante bajo cuneta, incluyendo excavación de zanja con una profundidad variable entre 0,5 y 1,5 m de profundidad, y con anchura de zanja de 0,5 m en la base y de 1,5 m en superficie, con relleno de material granular silíceo 40-80 mm, con tubo de drenaje corrugado de PE de doble pared SN4 kg/cm², ranurada de 160 mm de diámetro, y protección de zanja mediante geotextil anticolmatante de 200 gr/m2, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a acopios, lugar de empleo, o punto de vertido en el propio vertedero. Incluye parte proporcional de preparación del terreno para paso de maquinaria.

Mano de obra.....	0,16
Materiales.....	34,91
Maquinaria.....	3,75
Costes indirectos	2,33
TOTAL PARTIDA	**41,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

U03CZ010	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.

Mano de obra.....	0,43
Materiales.....	8,80
Maquinaria.....	2,91
Costes indirectos	0,73
TOTAL PARTIDA	**12,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U03WM010	**m3**	**HORMIGÓN MAGRO EN BASE**

Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, HM-30/I/20/I+Qc y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.

Mano de obra.....	1,53
Materiales.....	87,81
Maquinaria.....	5,99
Costes indirectos	5,72
TOTAL PARTIDA	**101,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U03WV0201QC	**m3**	**HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS**

Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.

Mano de obra.....	3,10
Materiales.....	97,82
Maquinaria.....	11,56
Costes indirectos	6,75
TOTAL PARTIDA	**119,23 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

U04BH0751QC	**m.**	**BORD.HORM. BICAPA GRIS 13-15x20 cm.**

Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 13 y 15 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HL-150, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

Materiales.....	14,73
Costes indirectos	0,88
TOTAL PARTIDA	**15,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

U0575050AA	**ud**	**BASE FIJA**

Base topográfica fija formada por un zapata de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de dimensiones 1,30x1,30x0,25 m, sobre una capa de hormigón de limpieza HL-150 de 10 cm de espesor, sobre la que se sitúa un cilindro de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de diámetro 0,25 m, armada según Normativa con acero B-500S, y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.

Mano de obra.....	61,19
Materiales.....	66,53
Maquinaria.....	9,14
Costes indirectos	8,21
TOTAL PARTIDA	**145,07 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U0575050AB	**ud**	**BASE MÓVIL**

Base topográfica móvil formada por un dado de hormigón de dimensiones HA-30/P/20/IV+Qc 0,75x0,75x0,75 m y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.

Mano de obra.....	33,83
Materiales.....	43,89
Costes indirectos	4,66
TOTAL PARTIDA	**82,38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U05CF010R	**m2**	**ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS**

Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

Mano de obra.....	9,65
Materiales.....	1,20
Maquinaria.....	2,75
Costes indirectos	0,82
TOTAL PARTIDA	**14,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U05CH051IVQC	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qc CIMIENTOS**

Hormigón HA-30/P/20/IV+Qc en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

Mano de obra.....	4,24
Materiales.....	97,19
Maquinaria.....	4,08
Costes indirectos	6,33
TOTAL PARTIDA	**111,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U05CHL150	**m2**	**HORMIGÓN HL-150/C/TM LIMPIEZA e=10 cm**

Hormigón de limpieza HL-150/C/TM de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.

Mano de obra.....	1,94
Materiales.....	8,59
Costes indirectos	0,63
TOTAL PARTIDA	**11,16 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U05CHNE15	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**

Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

Mano de obra.....	3,40
Materiales.....	87,57
Maquinaria.....	4,01
Costes indirectos	5,70
TOTAL PARTIDA	**100,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U05CR025	**kg**	**ACERO CORRUGADO B 500 S**

Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.

Mano de obra.....	0,12
Materiales.....	0,65
Maquinaria.....	0,05
Costes indirectos	0,05
TOTAL PARTIDA	**0,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U06AL060	**m**	**LINEA SUBTERRANEA DE 20 kV DIRECTAMENTE ENTERRADA**

Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 240 mm² de sección, colocados sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de los cables. Incluso placa de protección y cinta de señalización. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Mano de obra.....	15,06
Materiales.....	97,26
Maquinaria.....	0,27
Costes indirectos	6,77
TOTAL PARTIDA	**119,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BC110	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	5,57
Costes indirectos	0,88
TOTAL PARTIDA	**15,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06BC160	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø160**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	8,25
Costes indirectos	1,04
TOTAL PARTIDA	**18,20 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

U06BC200	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø200**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	14,55
Costes indirectos	1,41
TOTAL PARTIDA	**24,87 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U06BC2002	**m**	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 2 TUBOS Ø200**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	28,88
Costes indirectos	2,27
TOTAL PARTIDA	**40,06 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BCA15095A **m** **LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x150+TTx95 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x150+TT 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	32,99
Costes indirectos	2,53
TOTAL PARTIDA	**44,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U06BCA1616A **m** **LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x16+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	6,50
Costes indirectos	0,94
TOTAL PARTIDA	**16,35 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U06BCA185A **m** **LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x185 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	32,96
Costes indirectos	2,53
TOTAL PARTIDA	**44,40 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BCA2.52.5A **m** **LINEA RZ1MZ1-K 0.6/1 KV 2X2,5 mm²**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2.5+TTx2.5 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	0,71
Materiales.....	1,09
Costes indirectos	0,11
TOTAL PARTIDA	**1,91 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

U06BCA2516A **m** **LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x25+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x25+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	8,18
Costes indirectos	1,04
TOTAL PARTIDA	**18,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U06BCA3516A **m** **LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x35+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x35+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	10,02
Costes indirectos	1,15
TOTAL PARTIDA	**20,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06BCA66A	**m**	**LINEA RZ1MZ1-K 0,6/1 kV 4x6+TTx6 mm²**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6+TTx6 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	7,20
Costes indirectos	0,97
TOTAL PARTIDA	**17,08 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

U06BCA9550A	**m**	**LINEA Al XZ1 0,6/1 kV 4x95+TTx50 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x95+TT 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Mano de obra.....	8,91
Materiales.....	22,61
Costes indirectos	1,90
TOTAL PARTIDA	**33,42 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U06BPPTT	**ud**	**PICA DE TOMA DE TIERRA**

Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.

Mano de obra.....	7,08
Materiales.....	22,20
Costes indirectos	1,76
TOTAL PARTIDA	**31,04 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06BRPT	**m**	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**	
		Mano de obra.....	0,71
		Materiales.....	7,22
		Costes indirectos	0,47
		TOTAL PARTIDA	**8,40 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

U06BTC5	**m**	**Cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1KV 5 x 1 mm² para transmisión de datos**	
		Instalación de cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV para aplicaciones de transmisión de datos y/o control compuesto por 5 cables de 1mm de cobre. Instalado en canalización aérea. indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión	
		Mano de obra.....	8,91
		Materiales.....	1,05
		Costes indirectos	0,60
		TOTAL PARTIDA	**10,56 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06CSDX0450	**ud**	**DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE PERFORACIÓN**	
		Desplazamiento de la pilotadora hasta el vertedero, montaje y demontaje de la máquina perforadora y sus medios auxiliares.	
		Maquinaria.....	4.775,00
		Costes indirectos	286,50
		TOTAL PARTIDA	**5.061,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U06CSFPE160	**m.**	**FILTRO PEAD D160 mm. PN10 atm RANURADA**	
		Filtro e PEAD ranurado de 160 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.	
		Mano de obra.....	19,95
		Materiales.....	4,18
		Costes indirectos	1,45
		TOTAL PARTIDA	**25,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CSFPE250	**m.**	**FILTRO PEAD D250 mm. PN10 atm RANURADA**	
		Filtro de PEAD ranurado de 250 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.	
		Mano de obra.....	3,12
		Materiales.....	28,73
		Costes indirectos	1,91
		TOTAL PARTIDA	**33,76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06CSFPVC140	**m**	**TUBO PVC RANURADO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**	
		Tuberia de PVC ranurado total 360º gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado	
		Mano de obra.....	8,47
		Materiales.....	3,55
		Maquinaria.....	0,50
		Costes indirectos	0,75
		TOTAL PARTIDA	**13,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

U06CSLPVC140	**m**	**TUBO PVC LISO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO**	
		Tuberia de PVC liso gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado	
		Mano de obra.....	8,47
		Materiales.....	3,50
		Maquinaria.....	0,50
		Costes indirectos	0,75
		TOTAL PARTIDA	**13,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CST0108H	**m.**	**TUB.HORMIGÓN PERFORADO REVEST.D=800 mm**

Suministro de tubería de revestimiento de sondeo para recrecido de pozos de captación de biogas, de 1,00 m de longitud, en hormigón armado son cemento sulforresistente centrifugado de sección circular de 800 mm de diámetro,con taladros en el perímetro incluso colocación de elementos para el izado.

Mano de obra.....	27,85
Materiales.....	37,79
Costes indirectos	3,94
TOTAL PARTIDA	**69,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CST01251	**ud**	**MONTAJE O IZADO DE TUB.MET.REVEST.**

Operación de montaje en campo o izado de tubería de revestimiento para el recrecido de pozos de captación de biogas incluiyendo medios auxiliares.

Mano de obra.....	24,77
Maquinaria.....	39,80
Costes indirectos	3,88
TOTAL PARTIDA	**68,45 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U06CSWG4070	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 40/70mm**

Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.

Mano de obra.....	3,10
Materiales.....	30,37
Costes indirectos	2,01
TOTAL PARTIDA	**35,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CSWG6090	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 20/40mm**

Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.

Mano de obra.....	3,10
Materiales.....	29,84
Costes indirectos	1,97
TOTAL PARTIDA	**34,91 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06CSX0260	**m**	**SONDEO ROTOPER.D=260 mm.**

Metro lineal de sondeo a rotopercusión de 260 mm. de diámetro de perforación, para control de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 0 y 200 m., incluso p.p. de transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.

Mano de obra.....	13,85
Maquinaria.....	38,42
Costes indirectos	3,14
TOTAL PARTIDA	**55,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U06CSX04501	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p<25 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

Mano de obra.....	16,14
Maquinaria.....	43,84
Costes indirectos	3,60
TOTAL PARTIDA	**63,58 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06CSX04502	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 25<p<35 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25-35 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

Mano de obra.....	17,68
Maquinaria.....	48,01
Costes indirectos	3,94
TOTAL PARTIDA	**69,63 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06CSX04503	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 35<p<45 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 35-45 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

Mano de obra.....	27,21
Maquinaria.....	73,90
Costes indirectos	6,07
TOTAL PARTIDA	**107,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

U06CSX04504	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p>45 m**

Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 45-60 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.

Mano de obra.....	35,36
Maquinaria.....	96,03
Costes indirectos	7,88
TOTAL PARTIDA	**139,27 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

U06GGE160	**ud**	**INSTALACIÓN DE GRIPO ELECTRÓGENO NUEVO**

Grupo electrógeno de funcionamiento manual, gama industrial, con motor diesel, modelo N 67TM4 Fiat Powertrain Technologies (FPT) y alternador Mecc Alte trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., modelo AI-175 "INMESOL", de 160 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 175 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 2360x1035x2000 mm, con cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual

Mano de obra.....	19,78
Materiales.....	28.474,35
Maquinaria.....	11,50
Costes indirectos	1.710,34
TOTAL PARTIDA	**30.215,97 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06TC06	**ud**	**CENTRO DE TRANSFORMACION Y TRANSFORMADOR 100 KVA**	
		Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045 mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.	
		Mano de obra.....	531,04
		Materiales.....	11.404,55
		Costes indirectos	716,77
		TOTAL PARTIDA	**12.652,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U06TI01	**ud**	**INTEGRACION NUEVOS EQUIPOS EN CUADROS**	
		Integracion de los equipos en cuadros existentes. Incluso suministro, montaje y conexionado (fuerza y control) conforme a esquema unifilar y especificaciones de proyecto.	
			4.500,00
		TOTAL PARTIDA	**4.500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS EUROS .

U06TM01	**ud**	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN**	
		Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	
		Mano de obra.....	12,31
		Materiales.....	245,80
		Costes indirectos	15,50
		TOTAL PARTIDA	**273,61 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06TM02	**ud**	**CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN**

Hornacina prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores.

Mano de obra.....	14,82
Materiales.....	520,09
Maquinaria.....	25,07
Costes indirectos	33,62
TOTAL PARTIDA	**593,60 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

U06TM03.1QC	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm**

Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon armado HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.

Mano de obra.....	36,90
Materiales.....	126,36
Costes indirectos	9,84
TOTAL PARTIDA	**173,10 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

U06TM03QC	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm**

Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.

Mano de obra.....	36,90
Materiales.....	138,36
Costes indirectos	10,56
TOTAL PARTIDA	**185,82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U06TP585	**m.**	**COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.**

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o colocada apoyada sobre berma, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13

Mano de obra.....	2,20
Materiales.....	8,58
Costes indirectos	0,65
TOTAL PARTIDA	**11,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U06TT002	**ud**	**TRANS.ACEITE MT/BT 25 KVA**

Mano de obra.....	283,12
Materiales.....	4.778,65
Costes indirectos	303,71
TOTAL PARTIDA	**5.365,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06VAV040	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=65mm**

Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra.....	12,55
Materiales.....	158,35
Costes indirectos	10,25
TOTAL PARTIDA	**181,15 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

U06VAV042	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=100mm**

Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra.....	15,69
Materiales.....	190,76
Costes indirectos	12,39
TOTAL PARTIDA	**218,84 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U06VAV261	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=65 mm**

Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 65 mm. de diámetro interior, i/juntas y accesorios, completamente instalada.

Mano de obra.....	14,12
Materiales.....	324,07
Costes indirectos	20,29
TOTAL PARTIDA	**358,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06VAV263	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=100 mm**

Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 100 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

Mano de obra.....	18,81
Materiales.....	400,52
Costes indirectos	25,16
TOTAL PARTIDA	**444,49 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U06VAV265	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=300 mm**

Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 300 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

Mano de obra.....	28,22
Materiales.....	1.531,60
Costes indirectos	93,59
TOTAL PARTIDA	**1.653,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U07OED100	**m.**	**T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200**

Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m2, con un diámetro nominal de 1200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado sobre talud de tierras. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Mano de obra.....	14,23
Materiales.....	478,27
Maquinaria.....	7,95
Costes indirectos	30,03
TOTAL PARTIDA	**530,48 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U07OEDC120	**ud**	**CIERRE SUPERIOR TUBERÍA D=1200**

Cierre superior de tubería plástica inclinada DN1200 mm, para evitar la entrada de aguas pluviales, formado por brida y clapeta de D=1200 mm polietileno con un eje pivotante de acero inoxidable para permitir apertura y cierre, incluyendo todos los accesorios, bridas y elementos auxiliares necesarios para su conexión con la parte superior de la tubería. Totalmente instalado.

Clapeta plástica con bridas 1200 mm (+6% Costes Ind)	866,23
Mano de obra	30,95
Materiales	817,20
Costes indirectos	50,89
TOTAL PARTIDA	**899,04 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

U07SA118SR	**ud**	**ARQUETA REGISTRO VÁLVULA 120x120x80cm**

Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida, de 120x120x80 cm. interior, construida en hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de 15 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón en masa, incluyendo pp de encofrados y armado con una cuantía de 60 kg/m², y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Mano de obra	27,66
Materiales	380,82
Maquinaria	33,53
Costes indirectos	26,52
TOTAL PARTIDA	**468,53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U07TP07502	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA SUBDREN. PE D=63mm.**

Tubería flexible de polietileno de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.

Mano de obra	31,36
Materiales	283,10
Costes indirectos	18,87
TOTAL PARTIDA	**333,33 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U07TP07503	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.**

Tubería flexible de polietileno de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de lixiviados incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º, con ampliación 90/110 mm en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.

Mano de obra.....	31,36
Materiales.....	319,01
Costes indirectos	21,02
TOTAL PARTIDA	**371,39 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U08CAFUS	**ud**	**CAJA FUSIBLES 1465-2 + FUSIBLES**

Unidad de caja cortacircuitos de protección mod. 1465-2 de Claved o equivalente, para fusible C-20 de 6 A. Incluyendo montaje e instalacion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

Mano de obra.....	7,08
Materiales.....	17,23
Costes indirectos	1,46
TOTAL PARTIDA	**25,77 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U08EEC01	**ud**	**PUNTO DE LUZ DE 6 M CON LUMINARIA METROPOLI EP LED DE 55 W**

Unidad de luminaria LED modelo METROPOLI EP LED blanco neutro, flujo nominal 6510 lm, y 55 W de potencia de ATP o equivalente, con óptica LED, motor fotometrico LensoFlex2, corriente de alimentacion de 500 mA, regulación programable con linea de mando conexion Dali, clase I, proteccion contra aumento de temperatura, acoplamiento vertical, base y capó de aluminio inyectado, protector de policarbonato de metacrilato, en color Gris AKZO 900 enarenado, bloque optico IP-66 sellado por un protector de vidrio para un optimo flujo luminoso y protector contra sobretensiones de hasta 10 KV, etc...Montadas sobre columna troncocónica en un solo tramo de 8 m de altura, recubrimiento de galvanizado según Norma UNE EN ISO 1461:2010 de 70 ìm, según la normativa UNE-EN ISO 9227:2012, con puerta registro para alojar caja de conexion y protección. Incluyendo, conductores de interconexion luminaria-caja de fusibles, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

Mano de obra.....	35,39
Materiales.....	944,85
Costes indirectos	58,81
TOTAL PARTIDA	**1.039,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

U08EECCQC	**ud**	**CIMENTACION COLUMNA**

Unidad de base de cimentación para columna de 8 mts. de altura, de dimensiones 50x50x80 cm., en hormigón HM-30/I+Qc, i/excavación necesaria y codo embutido de tubo Decaplast de doble pared D=63 mm. Incluyendo placa de anclaje, montaje y construccion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado.

Mano de obra.....	18,45
Materiales.....	68,78
Maquinaria.....	16,09
Costes indirectos	6,20
TOTAL PARTIDA	**109,52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U08TP0551	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=90 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**

Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17 D90 con banda amarilla, para la conexión entre las cabezas de los pozos con las estaciones de regulación. Incluye soldaduras, accesorios necesarios y mano de obra.

Materiales.....	10,04
Maquinaria.....	0,22
Costes indirectos	0,62
TOTAL PARTIDA	**10,88 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U08TP1101	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=200 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**

Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D200 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra

Materiales.....	33,44
Maquinaria.....	0,22
Costes indirectos	2,02
TOTAL PARTIDA	**35,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U08TP1301	**m.**	**TUBERÍA GAS PE D=250 mm.SDR 17,6 BIOGÁS**

Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D250 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra

Materiales.....	42,62
Maquinaria.....	0,22
Costes indirectos	2,57
TOTAL PARTIDA	**45,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U13AF070	**m2**	**LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 cm.**

Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 30 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.

Mano de obra.....	0,07
Maquinaria.....	0,13
Costes indirectos	0,01
TOTAL PARTIDA	**0,21 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

U13EA1891	**ud**	**CUPRESSUS SEMPERVIRENS 1,5-2 m**

Cupressus sempervirens (Ciprés común) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

Mano de obra.....	8,43
Materiales.....	3,79
Maquinaria.....	1,22
Costes indirectos	0,80
TOTAL PARTIDA	**14,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

U13EA3101	**ud**	**PINUS HALEPENSIS 1,5-2 m.**

Pinus halepensis (Pino carrasco) de 1,50 a 2,00 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m.,incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

Mano de obra.....	8,43
Materiales.....	5,83
Maquinaria.....	1,22
Costes indirectos	0,93
TOTAL PARTIDA	**16,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U13EC3611	**ud**	**PRUNUS DULCIS 1,5-2 m.**

Prunus dulcis (almendro) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

Mano de obra.....	8,43
Materiales.....	11,74
Maquinaria.....	1,22
Costes indirectos	1,28
TOTAL PARTIDA	**22,67 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U13EF2261	**ud**	**TAMARIX GALLICA 1,5-2 m**

Tamarix gallica de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.

Mano de obra.....	8,43
Materiales.....	4,00
Maquinaria.....	1,22
Costes indirectos	0,82
TOTAL PARTIDA	**14,47 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U14VQ011	**kg**	**RECOGIDA DE SEMILLA Y TIERRA VEGETAL**

Convenio o contrato de colaboración con vivero forestal acreditado incluyendo las actuaciones y condiciones desarrolladas en el EIA:
- Recolección de semillas y propágulos por medios manuales.
- Recogida de capa vegetal de las islas de pastizal terofítico del interior del acopio mediante medios mecánicos (20 cm) y almacenamiento individualizado por isla, según mapa de vegetación.

Incluyendo informe de actuaciones

	6.981,13
TOTAL PARTIDA	**7.400,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U14VQ012	**ud**	**ALMACENAMIENTO ANUAL SEMILLAS**	
		Almacenamiento anual y mantenimiento de semillas y propágulos de vegetación natural de las islas o rodales existentes en la zona de acopio en condiciones adecuadas para su supervivencia y posterior traslado a su lugar de origen. Pruebas de germinación y mantenimiento de los germinados en condiciones adecuadas de supervivencia. Incluyendo informe anual de actuaciones	
			2.641,51
		TOTAL PARTIDA	**2.800,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS EUROS .

U14VQ013	**ud**	**REVEGETACION DE ISLAS O RODALES**	
		Revegetación de las antiguas islas o rodales de vegetación natural de la superficie de acopio, con medios manuales, incluyendo protectores individuales, riegos de mantenimiento y reposición de marras durante los dos años siguientes. Incluyendo informe de actuaciones	
			4.056,60
		TOTAL PARTIDA	**4.300,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS EUROS .

U14VQ014	**ud**	**EXTENDIDO TIERRA VEGETAL Y SEMILLAS**	
		Extendido de la tierra vegetal con semillas de praderas terofíticas mantenida en vivero mediante medios mecánicos y laboreo ligero superficial de las superficies	
			1.132,07
		TOTAL PARTIDA	**1.200,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS .

U14VQ0150	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE OBRAS**	
		Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante la fase de acopio	
			471,70
		TOTAL PARTIDA	**500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U14VQ0151	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE USO** Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante los dos primeros años del acopio, en los cuales se producirá el tránsito de tierras entre origen, almacén y destino (sellado de fase III)	
			471,70
		TOTAL PARTIDA	**500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS .

U14VQ016	**ud**	**INFORME SEMESTRAL DE CONTROL IMPACTOS** Informe semestral de control sobre posibles impactos durante los años de explotación del vaso de Fase IV	
			566,04
		TOTAL PARTIDA	**600,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS .

U14VQ017	**ud**	**INFORME SEGUIMIENTO FASE FINAL** Informe de seguimiento de la fase final (consumo de las tierras restantes del acopio)	
			566,04
		TOTAL PARTIDA	**600,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS EUROS .

U14VQ018	**ud**	**INFORME CONFORMIDAD REVEGETACIÓN** Supervisión e informe de conformidad de la revegetación y restauración del suelo agrícola	
			1.415,09
		TOTAL PARTIDA	**1.500,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS .

U14VQ019	**ud**	**MEMORIA POSTCLAUSURA** Memoria postclausura (dos años después del fin del uso del acopio y la restauración de los terrenos)	
			2.830,19
		TOTAL PARTIDA	**3.000,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U14VSS073C	**Ha**	**HIDROSIEMBRA CORONACIÓN SEMILLAS 250 kg/Ha**

Hidrosiembra en coronación con una dotación de semillas de 250 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%)

Mano de obra.....	167,05
Materiales.....	1.753,64
Maquinaria.....	308,00
Costes indirectos	133,72
TOTAL PARTIDA	**2.362,41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

U14VSS073T	**Ha**	**HIDROSIEMBRA TALUDES SEMILLAS 350 kg/Ha**

Hidrosiembra en taludes con una dotación de semillas de 350 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%).

Mano de obra.....	167,05
Materiales.....	2.442,89
Maquinaria.....	308,00
Costes indirectos	175,07
TOTAL PARTIDA	**3.093,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMOS.

U14VTV011	**h**	**RIEGO PERIODICO CON CISTERNA**

Riego del transito de vehículos mediante el uso de camión cisterna para mitigar la producción de polvo, cuando la humedad sea inferior al 70%.

Mano de obra.....	2,99
Materiales.....	6,10
Maquinaria.....	28,00
Costes indirectos	2,23
TOTAL PARTIDA	**39,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U17DB0400	**m.**	**BARRERA SEGURIDAD DOBLE HORMIGONADA**

Barrera doble de seguridad semirrígida, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste hormigonado y extremo anclado, con p.p. de postes, tramos iniciales y finales, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentación.

Mano de obra.....	6,22
Materiales.....	38,70
Maquinaria.....	0,66
Costes indirectos	2,74
TOTAL PARTIDA	**48,32 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

U17DT011	**ud**	**TERMINAL COLA DE PEZ C-120**

Terminal normal de defensa en barrera de seguridad doble onda, tipo cola de pez, colocada en poste C-120, terminado.

Mano de obra.....	3,19
Materiales.....	56,66
Maquinaria.....	0,29
Costes indirectos	3,61
TOTAL PARTIDA	**63,75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U17HMC030	**m.**	**M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm**

Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.

Mano de obra.....	0,09
Materiales.....	0,15
Maquinaria.....	0,10
Costes indirectos	0,02
TOTAL PARTIDA	**0,36 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U17HRP010	**m2**	**RESALTO SONORO EN PAVIMENTO 1cm.**

Resalto sonoro en pavimento con pastillas sonoplac (40 Uds) de espesor 1 cm., y medidas 10x5 cm., fijadas al pavimento mediante adhesivo termoplástico en frío dos componentes, con una dotación de 8 kg/m2 extendido en toda la superficie, completamente terminado.

Mano de obra.....	21,52
Materiales.....	46,10
Costes indirectos	4,06
TOTAL PARTIDA	**71,68 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U17HRR030	**m.**	**REDUCTOR VELOCIDAD HORMIGÓN**

Reductor de velocidad tipo lomo de asno de 6 cm de altura, 4 metros de plataforma, perpendiculares a la dirección de la marcha, segun ORDEN FOM/3053/2008 de 23 de Septiembre, fabricado in situ con hormigón HP-40, incluyendo el pintado de la señalización horizontal de tres triángulos blancos realizados sobre la parte ascendente del «lomo de asno» según norma 8.2-IC, completamente terminado.

Mano de obra.....	92,25
Materiales.....	24,12
Maquinaria.....	4,61
Costes indirectos	7,26
TOTAL PARTIDA	**128,24 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

U20CD010	**ud**	**CALDERIN DE DESCARGA**

Suministro y montaje de calderín de descarga D800 en HDPE con bomba Atex incluida tubería de conexión. Instalado previo a la central de extracción y combustión.

Mano de obra.....	370,56
Materiales.....	4.348,26
Costes indirectos	283,13
TOTAL PARTIDA	**5.001,95 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U20ERM08090	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 8 ENTRADAS DN90**

Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM

Mano de obra.....	741,12
Materiales.....	3.526,13
Costes indirectos	256,04
TOTAL PARTIDA	**4.523,29 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

U20ERM10090	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 10 ENTRADAS DN90**

Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM

Mano de obra.....	741,12
Materiales.....	3.689,19
Costes indirectos	265,82
TOTAL PARTIDA	**4.696,13 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

U20ERM10200	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 10 ENTRADAS DN200**

Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 10 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la centrald e combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.

Mano de obra.....	741,12
Materiales.....	10.417,18
Costes indirectos	669,50
TOTAL PARTIDA	**11.827,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U20ERM11200	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 11 ENTRADAS DN200**	
		Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 11 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la central de combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.	
		Mano de obra.....	926,40
		Materiales.....	11.128,07
		Costes indirectos	723,27
		TOTAL PARTIDA	**12.777,74 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U20MOD1500	**ud**	**CENTRAL EXTRACCION Y COMBUSION BIOGAS 1500 Nm3/h**	
		Suminsitro y montaje de antorcha de caudal 250-1.500 m3/h conforme RD100/2011. Consta de caudalímero, panel de análisis y sistema de telecontrol. Totalmente montada e instalada	
		Materiales.....	194.004,53
		Costes indirectos	11.640,27
		TOTAL PARTIDA	**205.644,80 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

U20REG0250	**ud**	**CABEZAL POZO DE CAPTACIÓN PEAD 250**	
		Suministro y colocación de campana PEAD D250 mm y longitud 2500 mm provista con tapa superior embridada para inspeción, con válvula de toma de muestras en acero inoxidable 1/2", una boca de conexión lateral PEAD D90 mm. Dotada de válvula de mariposa DN80 para cierre y apertura de pozo, y tubo para descarga de condensados Incluido todos los accesorios necesarios.	
		Mano de obra.....	15,38
		Materiales.....	462,97
		Costes indirectos	28,70
		TOTAL PARTIDA	**507,05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U20REGB0250	**ud**	**BABERO PEAD 250 PARA SOLDADURA A LÁMINA**

Suministro y montaje de babero PEAD D250 para soldadura a lámina y conexión a las cabezas de los pozos

Mano de obra.....	19,98
Materiales.....	212,50
Costes indirectos	13,95
TOTAL PARTIDA	**246,43 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U21ABSAS0641D	**ud**	**BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SUBDRENAJE**

Bomba sumergible con impulsor Contrablock para impulsión de subdrenajes, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:
Potencia del motor: 3 KW
Velocidad del motor: 2835 rpm
Diámetro de impulsión: 65 mm
Paso de Sólidos 45 mm
Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.
Protección térmica: Kilxon en stator
Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite
Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB
Materiales:
- Alojamiento del motor: Fundición Gris GG25
- Eje del rotor: Acero inox AISI 420
- Impulsor: Fundición Gris GG25
- Voluta: Fundición Gris GG25
- Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Camisa de refrigeración
Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio
Accesorios:
- Base soporte para instalación transportable
- Codo colete maguera 90º N-3
- Protección catódica
- Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras

Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente

Mano de obra.....	31,36
Materiales.....	2.299,00
Costes indirectos	139,82
TOTAL PARTIDA	**2.470,18 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

U21ABSXFP80E ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Accesorios:

Base soporte para instalación transportable
Codo colete maguera 90º N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
50 m de cable de conexión eléctrica

Mano de obra.....	62,72
Materiales.....	6.751,56
Montaje y pruebas.....	1.012,74
Costes indirectos	469,62
TOTAL PARTIDA	**8.296,64 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U21ABSXFP81ES ud **BOMBA EN SECO IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**

Bomba centrífuga antideflagrantecon impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte para instalación horizontal en cámara seca, codo de acoplamiento y portección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Mano de obra.....	54,88
Materiales.....	5.256,64
Montaje y pruebas.....	788,49
Costes indirectos	366,00
TOTAL PARTIDA	**6.466,01 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U21SZXFP301M ud BOMBA DE AGUAS LLUVIA 75,0 KW

Bomba sumergible con impulsor de canal con 2 álabes para impulsión de aguas de lluvias, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
Conexión DN 300/DN 300
Instalación: Fija extraíble mediante guías
Motor:
Potencia de motor: 75,0 Kw
Tensión III 400V Frecuencia: 50 Hz
Aislamiento: H
Protección del motor: IP68
Protecciones térmicas: TCS con sensores térmicos en el bobinado
Portecciones de estanqueidad: Sistema DI con sonda en la cámara de aceite
Materiales
Carcasa de la bomba: EN-CGL-250
Impulsor: EN-CGL-250
Eje del motor: AISI 420
Tornillería: AISI 316
Estanqueidad: Soble junta mecánica SiC/SiC - SiC-S
Asa de izado: AISI 316
Placa/anillo de desgaste: AISI 316
Recubrimiento: resina epoxídica 2 componentes 120 mm
Incluye conexión de descarga para acoplamiento automático de la bomba con salidad acodada a tubería de DN 100, espárragos de anclaje y soportes duperiores de tubo guía

Materiales.....	27.625,00
Transporte	1.381,25
Montaje y pruebas.....	4.143,75
Costes indirectos	1.989,00
TOTAL PARTIDA	**35.139,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS .

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

U21VCABK051 **ud** **POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS 500 Kg**

Polipasto eléctrico para bombas, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
Capacidad de carga (kg): 500
Grupo de trabajo según F.E.M: M4
Factor de marcha (%): 30%
Recorrido máximo del gancho (m): 70 m
Número de ramales de cadena: 1
Velocidad de elevación principal (m/min.): 6
Potencia del motor de elevación (KW): 0,55
Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20
Diámetro de la cadena (mm): 5
Motor de traslación del carro (kW): 0,18
Tensión de alimentación: 230/400 V
Tensión de mando (V): 48 V
Mando mediante botonera de 4 pulsadores + seta de emergencia
Longitud de la manguera de la botonera 7,50 m
Bolsa recogecadena
Pintura s/nuestro para exteriores con un espesor mínimo de >70 µ, RAL 5015

Materiales.....	3.818,00
Transporte.....	190,90
Montaje y pruebas.....	572,70
Costes indirectos.....	274,90
TOTAL PARTIDA	**4.856,50 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U22SO559ARQ **ud** **SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO**

Supervisión arqueológica a cargo de técnico especialista, de las obras del movimiento de las capas superficiales de tierras de la Fase IV, incluyendo visita a pie de obra y redacción de informes de las inspecciones realizadas.

Mano de obra.....	9.724,80
Materiales.....	1.600,00
Costes indirectos.....	679,49
TOTAL PARTIDA	**12.004,29 €**

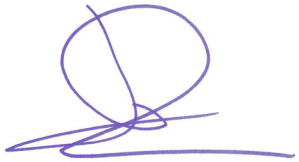
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

U29SVX010GF	**ud**	**CAMPAÑA GEOFÍSICA**	
		Campaña geofísica para la detección de la profundidad de los diferentes estratos del vertedero y de la lámina de impermeabilización del fondo	
		Mano de obra.....	547,84
		Materiales.....	5.600,00
		Costes indirectos	368,87
		TOTAL PARTIDA	**6.516,71 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

CAPÍTULO Nº 3.- PRESUPUESTOS GENERALES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 APERTURA FASE IV					
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS					
01.01.01	**m3**	**EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO** Excavación a cielo abierto, medios mecanicos, en todo tipo de terreno incluso roca, incluyendo agotamiento en caso de ser necesario, medido sobre perfil.	2.274.233,00	2,14 €	4.866.858,62 €
01.01.02	**m3**	**TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV** Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	11.462,00	1,45 €	16.619,90 €
01.01.03	**m3**	**TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO PROC DE EXCAV** Formación de terraplén en coronación con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 98% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	11.141,00	1,65 €	18.382,65 €
01.01.04	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS** Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	1.177,00	4,37 €	5.143,49 €
01.01.05	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV** Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	1.177,00	4,09 €	4.813,93 €
01.01.06	**m3**	**CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA** Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.	2.251.732,00	1,19 €	2.679.561,08 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS					**7.591.379,67 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE AGUAS FREÁTICAS					
01.02.01	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS** Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	4.020,00	4,37 €	17.567,40 €
01.02.02	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²** Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado	20.100,00	1,41 €	28.341,00 €
01.02.03	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 400 mm** Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 400 mm incluso elementos de unión.	2.010,00	48,19 €	96.861,90 €
01.02.04	**m3**	**MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm** Suministro a pie de obra material granular, extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de grava silicea con tamaño de arído 40/80 mm	4.020,00	19,79 €	79.555,80 €
01.02.05	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS** Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	4,60	100,68 €	463,13 €
01.02.06	**m.**	**T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200** Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m2, con un diámetro nominal de 1200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado sobre talud de tierras. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	44,00	530,48 €	23.341,12 €
01.02.07	**ud**	**CIERRE SUPERIOR TUBERÍA D=1200** Cierre superior de tubería plástica inclinada DN1200 mm, para evitar la entrada de aguas pluviales, formado por brida y clapeta de D=1200 mm polietileno con un eje pivotante de acero inoxidable para permitir apertura y cierre, incluyendo todos los accesorios, bridas y elementos auxiliares necesarios para su conexión con la parte superior de la tubería. Totalmente instalado.	1,00	899,04 €	899,04 €
01.02.08	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA SUBDREN. PE D=63mm.** Tubería flexible de polietileno de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	1,00	333,33 €	333,33 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.02.09	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=65mm** Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 65 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	1,00	181,15 €	181,15 €
01.02.10	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=65 mm** Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 65 mm. de diámetro interior, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	1,00	358,48 €	358,48 €
01.02.11	**ud**	**BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SUBDRENAJE** Bomba sumergible con impulsor Contrablock para impulsión de subdrenajes, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes: Potencia del motor: 3 KW Velocidad del motor: 2835 rpm Diámetro de impulsión: 65 mm Paso de Sólidos 45 mm Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua. Protección térmica: Kilxon en stator Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB Materiales: Alojamiento del motor: Fundición Gris GG25 Eje del rotor: Acero inox AISI 420 Impulsor: Fundición Gris GG25 Voluta: Fundición Gris GG25 Tornillería exterior: Acero inox AISI 316 Camisa de refrigeración Estanqueidad del eje: Junta mecánica Carburo-silicio Accesorios: Base soporte para instalación transportable Codo colete maguera 90º N-3 Protección catódica Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente	1,00	2.470,18 €	2.470,18 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DRENAJE AGUAS FREÁTICAS ..... 250.372,53 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 IMPERMEABILIZACIÓN					
01.03.01	**m3**	**CAPA IMPERMEABLE ARCILLA** Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad K=0,5x10-9 m/s, con extensión, riego y compactación, hasta obtener una compactación del 98% del Proctor Modificado	33.302,50	16,88 €	562.146,20 €
01.03.02	**m2**	**GEOCOMPUESTO BENTONITICO 6,5 mm** Suministro y colocación de geocompuesto bentonítico de 6,5 mm de espesor formado por dos geotextiles, uno que actúa como capa portadora con geotextil no tejido de 200 gr/m2 y otro como capa de cubierta con geotextil tejido de 130 gr/m2 entre los que se dispone una cantidad mínima de bentonita de 5,0 kg/m2 de permeabilidad inferior a 8,5x10 E-12 m/s sobre terreno previamente preparado, incluido p.p. de solapes y unión, medida la superficie neta colocada en obra..	69.834,00	6,11 €	426.685,74 €
01.03.03	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²** Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado	68.475,50	1,41 €	96.550,46 €
01.03.04	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.** Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.	66.605,00	4,87 €	324.366,35 €
01.03.05	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.** Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.	67.340,00	5,34 €	359.595,60 €
01.03.06	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²** Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado	68.475,50	1,84 €	125.994,92 €
01.03.07	**m**	**EXCAV MEDIOS MANUALES LIMPIEZA LÁMINA** Excavación de profundidad variable en perímetro de vertedero, por medios manuales para localización de lámina de impermeabilización, incluso limpieza y despeje de franja de una anchura mínima de 3,00 m, para poder realizar la soldadura de la lámina.	390,00	11,89 €	4.637,10 €
01.03.08	**m**	**CORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAMINA** Corte, limpieza y acondicionamiento de lámina de polietileno de fases anteriores, para soldadura con lámina proyectada	390,00	0,80 €	312,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 IMPERMEABILIZACIÓN					**1.900.288,37 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 DRENAJE DE LIXIVIADOS					
01.04.01	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 315 mm** Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 315 mm incluso elementos de unión.	230,00	29,79 €	6.851,70 €
01.04.02	**m**	**TUBERIA PEAD RANURADA 160 mm** Suministro y colocación tubería de PEAD circular corrugada de doble pared, ranurada, de diámetro 160 mm incluso elementos de unión.	2.875,00	6,65 €	19.118,75 €
01.04.03	**m3**	**MATERIAL GRANULAR SILICEO DRENAJE 40/80mm** Suministro a pie de obra material granular, extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de grava silicea con tamaño de arído 40/80 mm	33.302,50	19,79 €	659.056,48 €
01.04.04	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²** Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado	66.605,00	1,84 €	122.553,20 €
01.04.05	**m2**	**GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm** Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 120 gr/m² incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.	69.834,00	3,64 €	254.195,76 €
01.04.06	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS** Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	4,60	100,68 €	463,13 €
01.04.07	**m.**	**T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200** Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m2, con un diámetro nominal de 1200 mm. y de unión por junta elástica. Colocado sobre talud de tierras. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	88,00	530,48 €	46.682,24 €
01.04.08	**ud**	**CIERRE SUPERIOR TUBERÍA D=1200** Cierre superior de tubería plástica inclinada DN1200 mm, para evitar la entrada de aguas pluviales, formado por brida y clapeta de D=1200 mm polietileno con un eje pivotante de acero inoxidable para permitir apertura y cierre, incluyendo todos los accesorios, bridas y elementos auxiliares necesarios para su conexión con la parte superior de la tubería. Totalmente instalado.	1,00	899,04 €	899,04 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 DRENAJE DE LIXIVIADOS					**1.109.820,30 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 FIRMES Y BALIZAMIENTO					
01.05.01	**m3**	**TERRAPLÉN C/SUELO ADECUADO** Terraplén con suelo adecuado procedente de préstamos CBR>20, incluyendo extendido, humectación y compactación. Totalmente terminado.	16.300,80	2,76 €	44.990,21 €
01.05.02	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO** Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.	2.528,28	12,87 €	32.538,96 €
01.05.03	**m3**	**HORMIGÓN MAGRO EN BASE** Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, HM-30/I/20/I+Qc y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	1.254,42	101,05 €	126.759,14 €
01.05.04	**m3**	**HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS** Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.	1.770,13	119,23 €	211.052,60 €
01.05.05	**m3**	**TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV** Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	3.866,28	1,45 €	5.606,11 €
01.05.06	**m.**	**BARRERA SEGURIDAD DOBLE HORMIGONADA** Barrera doble de seguridad semirrígida, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste hormigonado y extremo anclado, con p.p. de postes, tramos iniciales y finales, amortiguadores, juego de tornillería, captafaros y cimentación.	420,00	48,32 €	20.294,40 €
01.05.07	**ud**	**TERMINAL COLA DE PEZ C-120** Terminal normal de defensa en barrera de seguridad doble onda, tipo cola de pez, colocada en poste C-120, terminado.	1,00	63,75 €	63,75 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 FIRMES Y BALIZAMIENTO..... 441.305,17 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.06 DRENAJE SUPERFICIAL					
01.06.01	**m.**	**CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HORMIGÓN** Cuneta trapecial de h=1,00 m. y base 0,50 m., con taludes 0,65 H/1V, revestida de hormigón de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.	1.185,00	47,52 €	56.311,20 €
01.06.02	**ud**	**ARQUETA SUMIDERO HA-30/IV+Qc IN SITU 180x140 cm.** Arqueta-sumidero de hormigón HA-30/IV+Qc en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 180x140 cm, espesor de paredes 20cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completamente terminado.	3,00	706,80 €	2.120,40 €
01.06.03	**m2**	**ENCOF. EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA** Encofrado en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.	23,60	24,12 €	569,23 €
01.06.04	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/IV+Qc EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA** Hormigón HM-30/IV+Qc en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso encofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	4,39	104,73 €	459,76 €
01.06.05	**m.**	**BAJANTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-2** Bajante prefabricada tipo B-2 de hormigón HM-30/I+Qc, de 700x410x230-180 mm. y 128 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.	100,00	51,34 €	5.134,00 €
01.06.06	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=80 cm.** Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de 80 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=80 cm., reforzado con hormigón en masa, de espesor 11 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.	36,00	40,09 €	1.443,24 €
01.06.07	**m.**	**BORD.HORM. BICAPA GRIS 13-15x20 cm.** Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 13 y 15 cm. de bases superior e inferior y 20 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HL-150, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.	1.221,00	15,61 €	19.059,81 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 DRENAJE SUPERFICIAL..... 85.097,64 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.07 IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS					
01.07.01	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS** Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	2.310,00	4,37 €	10.094,70 €
01.07.02	**m3**	**ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO** Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.	755,49	14,67 €	11.083,04 €
01.07.03	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV** Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	1.540,00	4,09 €	6.298,60 €
01.07.04	**m.**	**COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.** Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o colocada apoyada sobre berma, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13	3.850,00	11,43 €	44.005,50 €
01.07.05	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.** Tubería flexible de polietileno de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de lixiviados incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º, con ampliación 90/110 mm en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	1,00	371,39 €	371,39 €
01.07.06	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=100mm** Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	8,00	218,84 €	1.750,72 €
01.07.07	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=100 mm** Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 100 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.	4,00	444,49 €	1.777,96 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE

01.07.08 ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Accesorios:

Base soporte para instalación transportable
Codo colete maguera 90º N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
50 m de cable de conexión eléctrica

1,00 8.296,64 € 8.296,64 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE

01.07.09 ud BOMBA EN SECO IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba centrífuga antideflagrantecon impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte para instalación horizontal en cámara seca, codo de acoplamiento y portección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

1,00 6.466,01 € 6.466,01 €

01.07.10 m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS

Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

3,00 100,68 € 302,04 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.07.11	**ud**	**POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS 500 Kg** Polipasto eléctrico para bombas, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes: Capacidad de carga (kg): 500 Grupo de trabajo según F.E.M: M4 Factor de marcha (%): 30% Recorrido máximo del gancho (m): 70 m Número de ramales de cadena: 1 Velocidad de elevación principal (m/min.): 6 Potencia del motor de elevación (KW): 0,55 Velocidad de traslación del carro (m/min.): 20 Diámetro de la cadena (mm): 5 Motor de traslación del carro (kW): 0,18 Tensión de alimentación: 230/400 V Tensión de mando (V): 48 V Mando mediante botonera de 4 pulsadores + seta de emergencia Longitud de la manguera de la botonera 7,50 m Bolsa recogecadena Pintura s/nuestro para exteriores con un espesor mínimo de >70 µ, RAL 5015		1,00	4.856,50 €	4.856,50 €
01.07.12	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.** Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.		10,00	19,08 €	190,80 €
01.07.13	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.** Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.		259,23	3,03 €	785,47 €
01.07.14	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 300x300x15mm** Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15mm. con anclajes HILTI en losa existente, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.		2,00	83,71 €	167,42 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS..... 96.446,79 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.08 ALIMENTACIÓN ELECTRICA					
APARTADO 01.08.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA					
01.08.01.01	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS** Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	300,00	4,37 €	1.311,00 €
01.08.01.02	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS** Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	98,87	100,68 €	9.954,23 €
01.08.01.03	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV** Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	59,60	4,09 €	243,76 €
01.08.01.04	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm** Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.	29,00	186,56 €	5.410,24 €
01.08.01.05	**ud**	**AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL** Ampliación de cuadro de mando, proteccion y distribución conteniendo todos los elementos de proteccion descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.	1,00	179,86 €	179,86 €
01.08.01.06	**ud**	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN** Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	1,00	273,86 €	273,86 €
TOTAL APARTADO 01.08.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA					**17.372,95 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

APARTADO 01.08.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION

SUBAPARTADO 01.08.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN

01.08.02.01.01 m **LINEA AI XZ1 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x16+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

50,00	16,53 €	826,50 €

01.08.02.01.02 m **LINEA AI XZ1 0,6/1 kV 4x95+TTx50 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x95+TT 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

50,00	33,60 €	1.680,00 €

01.08.02.01.03 m **LINEA AI XZ1 0,6/1 kV 4x185 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

1.200,00	44,58 €	53.496,00 €

01.08.02.01.04 m **CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

50,00	15,54 €	777,00 €

01.08.02.01.05 m **CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø160**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 160 mm de diámetro.

50,00	18,38 €	919,00 €

01.08.02.01.06 m **CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø200**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

1.200,00	25,05 €	30.060,00 €

01.08.02.01.07 ud **HORNACINA PARA CGM CON PUERTA METALICA IK-10**

Hornacina para empotramiento de cuadro general de distribución, construida con ladrillo y recibida con cemento y pintada, con cerco y puerta metalica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, simbolo de riesgo electrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.

1,00	366,69 €	366,69 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.08.02.01.08 ud	**CUADRO GENERAL DE MOTORES** Cuadro de mando, proteccción y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliester reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, con dimensiones de 1.000x500x320 con una puerta, conteniendo todos los elementos de protección descritos en la memoria y en el esquema unifilar de la instalación. Incluyendo montaje e instalacion, zocalo de hormigon, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.	1,00	2.606,35 €	2.606,35 €
01.08.02.01.09 ud	**CUADRO ELÉCTRICO DOS BOMBAS LIXIVIADOS** Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 2 bombas de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21) Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3) Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación) Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático) Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida) Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211 Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211 Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211 Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.) 2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A 2 arr.suaves SCHN.ATS01N222QN	1,00	1.887,28 €	1.887,28 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

01.08.02.01.10 ud CUADRO ELÉCTRICO BOMBA DRENAJE

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 5,5 KW 12A a 400V con arranque directo y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC111. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC111
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC111
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC111. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable

1,00 1.076,53 € 1.076,53 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 01.08.02.02 RED DE TIERRAS			
01.08.02.02.01 m RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²			
	1.200,00	8,41 €	10.092,00 €
01.08.02.02.02 ud PICA DE TOMA DE TIERRA Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.			
	29,00	31,18 €	904,22 €
TOTAL APARTADO 01.08.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION			**104.691,57 €**
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 ALIMENTACIÓN ELECTRICA			**122.064,52 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.09 PIEZOMETROS					
01.09.01	**m**	**SONDEO ROTOPER.D=260 mm.** Metro lineal de sondeo a rotopercusión de 260 mm. de diámetro de perforación, para control de aguas subterráneas, y profundidades comprendidas entre 0 y 200 m., incluso p.p. de transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.	200,00	55,41 €	11.082,00 €
01.09.02	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 20/40mm** Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.	7,03	34,91 €	245,42 €
01.09.03	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS** Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	0,38	100,68 €	38,26 €
01.09.04	**m3**	**BENTONITA EN GRANULOS K=10-9 m/s** Bentonita en gránulos con una permeabilidad k=10-9 m/s para sellado de cabeza de pozos de gas, incluyendo suministro y colocacion.	0,19	495,70 €	94,18 €
01.09.05	**m**	**TUBO PVC LISO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO** Tuberia de PVC liso gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado	50,00	13,22 €	661,00 €
01.09.06	**m**	**TUBO PVC RANURADO GRIS D=140 SN2 EN SONDEO** Tuberia de PVC ranurado total 360º gris SN2 de diametro nominal 140 mm. a instalar en interior de sondeo, incluso p/p de piezas especiales y elementos de union. Totalmente colocado	150,00	13,27 €	1.990,50 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 PIEZOMETROS..... 14.111,36 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.10 CERRAMIENTO					
01.10.01	**m.**	**DESMONTAJE DE CERCA DIÁFANA** Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m., formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.	530,00	1,70 €	901,00 €
01.10.02	**m**	**VALLA DE CERRAMIENTO H=2** Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15	1.150,00	11,76 €	13.524,00 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 CERRAMIENTO					**14.425,00 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.11 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO					
01.11.01	**ud**	**SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO** Supervisión arqueológica a cargo de técnico especialista, de las obras del movimiento de las capas superficiales de tierras de la Fase IV, incluyendo visita a pie de obra y redacción de informes de las inspecciones realizadas.	1,00	12.004,29 €	12.004,29 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO.....					**12.004,29 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.12 INSTALACIONES DESGASIFICACION					
01.12.01	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p<25 m** Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.	375,00	63,58 €	23.842,50 €
01.12.02	**ud**	**DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE PERFORACIÓN** Desplazamiento de la pilotadora hasta el vertedero, montaje y demontaje de la máquina perforadora y sus medios auxiliares.	1,00	5.061,50 €	5.061,50 €
01.12.03	**m.**	**FILTRO PEAD D160 mm. PN10 atm RANURADA** Filtro e PEAD ranurado de 160 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.	375,00	25,58 €	9.592,50 €
01.12.04	**m3**	**GRAVA PARA SONDEO 40/70mm** Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.	291,00	35,48 €	10.324,68 €
01.12.05	**m.**	**TUB.HORMIGÓN PERFORADO REVEST.D=800 mm** Suministro de tubería de revestimiento de sondeo para recrecido de pozos de captación de biogas, de 1,00 m de longitud, en hormigón armado son cemento sulforresistente centrifugado de sección circular de 800 mm de diámetro,con taladros en el perímetro incluso colocación de elementos para el izado.	90,00	69,58 €	6.262,20 €
01.12.06	**ud**	**MONTAJE O IZADO DE TUB.MET.REVEST.** Operación de montaje en campo o izado de tubería de revestimiento para el recrecido de pozos de captación de biogas incluiyendo medios auxiliares.	90,00	68,45 €	6.160,50 €
01.12.07	**m.**	**FILTRO PEAD D250 mm. PN10 atm RANURADA** Filtro de PEAD ranurado de 250 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.	90,00	33,76 €	3.038,40 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.12 INSTALACIONES DESGASIFICACION..... 64.282,28 €					
TOTAL CAPÍTULO 01 APERTURA FASE IV.....11.701.597,92 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA					
SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
02.01.01	**m3**	**EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV** Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.	1.078.534,00	0,86 €	927.539,24 €
02.01.02	**m3**	**CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA** Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.	833.289,00	1,19 €	991.613,91 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... 1.919.153,15 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS					
02.02.01	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²** Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 150 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado	172.901,00	0,82 €	141.778,82 €
02.02.02	**m**	**VALLA DE CERRAMIENTO H=2** Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15	1.937,00	11,76 €	22.779,12 €
02.02.03	**m2**	**CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO** Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	10,00	76,42 €	764,20 €
02.02.04	**m.**	**CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.** Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	385,00	0,83 €	319,55 €
02.02.05	**h**	**RIEGO PERIODICO CON CISTERNA** Riego del transito de vehículos mediante el uso de camión cisterna para mitigar la producción de polvo, cuando la humedad sea inferior al 70%.	1.600,00	39,32 €	62.912,00 €
02.02.06	**kg**	**RECOGIDA DE SEMILLA Y TIERRA VEGETAL** Convenio o contrato de colaboración con vivero forestal acreditado incluyendo las actuaciones y condiciones desarrolladas en el EIA: - Recolección de semillas y propágulos por medios manuales. - Recogida de capa vegetal de las islas de pastizal terofítico del interior del acopio mediante medios mecánicos (20 cm) y almacenamiento individualizado por isla, según mapa de vegetación. Incluyendo informe de actuaciones	1,00	7.400,00 €	7.400,00 €
02.02.07	**ud**	**ALMACENAMIENTO ANUAL SEMILLAS** Almacenamiento anual y mantenimiento de semillas y propágulos de vegetación natural de las islas o rodales existentes en la zona de acopio en condiciones adecuadas para su supervivencia y posterior traslado a su lugar de origen. Pruebas de germinación y mantenimiento de los germinados en condiciones adecuadas de supervivencia. Incluyendo informe anual de actuaciones	3,80	2.800,00 €	10.640,00 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
02.02.08	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE OBRAS** Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante la fase de acopio	6,00	500,00 €	3.000,00 €
02.02.09	**ud**	**INFORME BIMENSUAL IMPACTO ACOPIO FASE USO** Informe bimensual de control sobre posibles impactos durante los dos primeros años del acopio, en los cuales se producirá el tránsito de tierras entre origen, almacén y destino (sellado de fase III)	12,00	500,00 €	6.000,00 €
02.02.10	**ud**	**INFORME SEMESTRAL DE CONTROL IMPACTOS** Informe semestral de control sobre posibles impactos durante los años de explotación del vaso de Fase IV	2,00	600,00 €	1.200,00 €
02.02.11	**ud**	**INFORME SEGUIMIENTO FASE FINAL** Informe de seguimiento de la fase final (consumo de las tierras restantes del acopio)	2,00	600,00 €	1.200,00 €
02.02.12	**m2**	**LABOREO MECÁN.DEL TERRENO 30 cm.** Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 30 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.	172.901,00	0,21 €	36.309,21 €
02.02.13	**ud**	**REVEGETACION DE ISLAS O RODALES** Revegetación de las antiguas islas o rodales de vegetación natural de la superficie de acopio, con medios manuales, incluyendo protectores individuales, riegos de mantenimiento y reposición de marras durante los dos años siguientes. Incluyendo informe de actuaciones	2,50	4.300,00 €	10.750,00 €
02.02.14	**ud**	**EXTENDIDO TIERRA VEGETAL Y SEMILLAS** Extendido de la tierra vegetal con semillas de praderas terofíticas mantenida en vivero mediante medios mecánicos y laboreo ligero superficial de las superficies	1,00	1.200,00 €	1.200,00 €
02.02.15	**ud**	**INFORME CONFORMIDAD REVEGETACIÓN** Supervisión e informe de conformidad de la revegetación y restauración del suelo agrícola	1,00	1.500,00 €	1.500,00 €
02.02.16	**ud**	**MEMORIA POSTCLAUSURA** Memoria postclausura (dos años después del fin del uso del acopio y la restauración de los terrenos)	1,00	3.000,00 €	3.000,00 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS..... 310.752,90 €

TOTAL CAPÍTULO 02 ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA.....2.229.906,05 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR					
SUBCAPÍTULO 03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.01.01	**m3**	**TERRAPLÉN NUCLEO SUELO PROC DE EXCAV** Formación de núcleo de terraplén con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	249.159,00	1,45 €	361.280,55 €
03.01.02	**m3**	**TERRAPLÉN CORONACIÓN SUELO PROC DE EXCAV** Formación de terraplén en coronación con suelo procedente directamente de la excavación en terraplén incluso transporte interior por obra, extendido, humectación y compactación, hasta el 98% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	192.813,00	1,65 €	318.141,45 €
03.01.03	**m3**	**EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV** Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.	99.162,00	0,86 €	85.279,32 €
03.01.04	**m3**	**CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA** Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camión, con medios mecánicos.	99.162,00	1,19 €	118.002,78 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... 882.704,10 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.02 CERRAMIENTO					
03.02.01	**m**	**VALLA DE CERRAMIENTO H=2** Vallado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-15	1.200,00	11,76 €	14.112,00 €
03.02.02	**m2**	**CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO** Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	10,00	76,42 €	764,20 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 CERRAMIENTO					**14.876,20 €**
TOTAL CAPÍTULO 03 ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR					**897.580,30 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SELLADO FASE III					
SUBCAPÍTULO 04.01 REPERFILADO Y COBERTURA DE RESIDUOS					
04.01.01	**m2**	**PERFILADO TALUDES, BERMAS Y CORONACIÓN** Perfilado y refino de taludes, bermas y coronación de desmonte y terraplén, en terreno sin clasificar y/o capa de residuos según plano de perfilado, incluso retirada y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, completamente terminado..	654.335,00	0,48 €	314.080,80 €
04.01.02	**m3**	**EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV** Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.	808.070,00	0,86 €	694.940,20 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 REPERFILADO Y COBERTURA DE RESIDUOS.....					**1.009.021,00 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 ENCAUZAMIENTO DE LIXIVIADOS					
04.02.01	**m**	**ZANJA DRENANTE C/TUBO DREN 160 mm** Zanja drenante bajo cuneta, incluyendo excavación de zanja con una profundidad variable entre 0,5 y 1,5 m de profundidad, y con anchura de zanja de 0,5 m en la base y de 1,5 m en superficie, con relleno de material granular silíceo 40-80 mm, con tubo de drenaje corrugado de PE de doble pared SN4 kg/cm², ranurada de 160 mm de diámetro, y protección de zanja mediante geotextil anticolmatante de 200 gr/m2, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a acopios, lugar de empleo, o punto de vertido en el propio vertedero. Incluye parte proporcional de preparación del terreno para paso de maquinaria.		14.510,00	41,15 €	597.086,50 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 ENCAUZAMIENTO DE LIXIVIADOS ..... 597.086,50 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 CAPAS DE SELLADO					
04.03.01	**m**	**EXCAV MEDIOS MANUALES LIMPIEZA LÁMINA** Excavación de profundidad variable en perímetro de vertedero, por medios manuales para localización de lámina de impermeabilización, incluso limpieza y despeje de franja de una anchura mínima de 3,00 m, para poder realizar la soldadura de la lámina.	4.040,00	11,89 €	48.035,60 €
04.03.02	**m**	**CORTE Y ACONDICIONAMIENTO DE LAMINA** Corte, limpieza y acondicionamiento de lámina de polietileno de fases anteriores, para soldadura con lámina proyectada	4.040,00	0,80 €	3.232,00 €
04.03.03	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 150 gr/m²** Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 150 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado	244.596,00	0,82 €	200.568,72 €
04.03.04	**m2**	**GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m²** Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 300 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado	244.596,00	1,41 €	344.880,36 €
04.03.05	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.** Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.	122.298,00	4,87 €	595.591,26 €
04.03.06	**m2**	**IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.** Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.	533.760,00	5,34 €	2.850.278,40 €
04.03.07	**m2**	**GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm** Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, con doble capa de geotextiles de protección de 120 gr/m² incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.	1.067.520,00	3,64 €	3.885.772,80 €
04.03.08	**m3**	**MATERIAL GRANULAR DRENAJE 40/80mm** Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular 40/80 mm	36.689,40	19,64 €	720.579,82 €
04.03.09	**m3**	**MATERIAL ARIDO RECICLADO DRENAJE 40/80mm** Extensión, riego a humedad óptima y compactación en capa de drenaje de material granular de árido reciclado 40/80 mm	24.459,60	18,58 €	454.459,37 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.03.10	**m3**	**EXTENDIDO DE TIERRAS PROC. DE EXCAV** Acopio y extendido de tierras limpias procedentes de excavación, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.	327.167,50	0,86 €	281.364,05 €
04.03.11	**m3**	**ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO** Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.	4.546,50	12,87 €	58.513,46 €
04.03.12	**m3**	**TERRAPLÉN TERR. EXCAVAC C/MAT.ORGANICA** Formación de cobertura de tierra vegetal con tierras procedentes de la excavación con aportación del 20% de su contenido de materia orgánica o material procedente de bioestabilizado, incluso compactación y humectación del mismo, totalmente terminado.	191.754,00	3,41 €	653.881,14 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 CAPAS DE SELLADO.....					**10.097.156,98 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.04 RED DE ESCORRENTÍAS SUPERFICIALES					
04.04.01	**m.**	**CUNETA TRIANGULAR EN TIERRAS H=0,50m** Cuneta triangular en tierras, en terreno flojo, de h=0,50 m., con transporte de los productos resultantes de la excavación a vertedero o lugar de empleo, incluso refino de taludes, terminado.	20.865,00	2,22 €	46.320,30 €
04.04.02	**m.**	**CUNETA TRAPECIAL REVESTIDA HORMIGÓN** Cuneta trapecial de h=1,00 m. y base 0,50 m., con taludes 0,65 H/1V, revestida de hormigón de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.	2.390,00	47,52 €	113.572,80 €
04.04.03	**ud**	**ARQUETA SUMIDERO HA-30/IV+Qc IN SITU 180x140 cm.** Arqueta-sumidero de hormigón HA-30/IV+Qc en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 180x140 cm, espesor de paredes 20cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completamente terminado.	2,00	706,80 €	1.413,60 €
04.04.04	**m2**	**ENCOF. EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA** Encofrado en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.	17,60	24,12 €	424,51 €
04.04.05	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/IV+Qc EMBOCADURAS OBRAS FÁBRICA** Hormigón HM-30/IV+Qc en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso encofrado, preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	3,14	104,73 €	328,85 €
04.04.06	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=80 cm.** Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de 80 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=80 cm., reforzado con hormigón en masa, de espesor 11 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.	12,00	40,09 €	481,08 €
04.04.07	**m.**	**CAÑO HM-30/I+Qc D=100 cm.** Caño de hormigón en masa HM-30/I+Qc de de 100 cm. de diámetro interior, formado por tubo de hormigón en masa D=100 cm., reforzado con hormigón en masa de espesor 12 cm., incluyendo encofrado, desencofrado, vibrado, curado, terminado.	12,00	61,85 €	742,20 €
04.04.08	**m.**	**BAJANTE MEDIANTE ZANJA DRENANTE** Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de consistencia blanda de 0,5 m de profundidad libre y 3,00 m de ancho; colocación de geoxtextil reciclado de 300 gr/m² y relleno de zanja con bolos de 350 mm y un espesor de 50 cm hasta solución constructiva superior del drenaje; así como solape y cubrición con el geotextil. Medida la longitud ejecutada.	679,00	53,53 €	36.346,87 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 RED DE ESCORRENTÍAS SUPERFICIALES..... 199.630,21 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.05 RED DE DESGASIFICACIÓN					
04.05.01	**ud**	**CAMPAÑA GEOFÍSICA** Campaña geofísica para la detección de la profundidad de los diferentes estratos del vertedero y de la lámina de impermeabilización del fondo	1,00	6.516,71 €	6.516,71 €
04.05.02	**ud**	**CABEZAL POZO DE CAPTACIÓN PEAD 250** Suministro y colocación de campana PEAD D250 mm y longitud 2500 mm provista con tapa superior embridada para inspeción, con válvula de toma de muestras en acero inoxidable 1/2", una boca de conexión lateral PEAD D90 mm. Dotada de válvula de mariposa DN80 para cierre y apertura de pozo, y tubo para descarga de condensados Incluido todos los accesorios necesarios.	404,00	507,05 €	204.848,20 €
04.05.03	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p<25 m** Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.	7.914,50	63,58 €	503.203,91 €
04.05.04	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 25<p<35 m** Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 25-35 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.	1.405,50	69,63 €	97.864,97 €
04.05.05	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm 35<p<45 m** Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 35-45 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.	740,00	107,18 €	79.313,20 €
04.05.06	**m**	**PERFORACIÓN HELICOIDAL D=450-650 mm p>45 m** Perforación en residuos mediante pilotadora con barrena helicoidal de diámetro 450-650 mm y profundidad máxima de 45-60 m. Incluido maquinaria y personal necesarios para perforación, tiempo de desplazamiento entre pozos, mano de obra y equipo para la introducción del tubo ranurado en perforación.	208,00	139,27 €	28.968,16 €
04.05.07	**ud**	**DESPLAZAMIENTO EQUIPO DE PERFORACIÓN** Desplazamiento de la pilotadora hasta el vertedero, montaje y demontaje de la máquina perforadora y sus medios auxiliares.	2,00	5.061,50 €	10.123,00 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.05.08	m.	**FILTRO PEAD D160 mm. PN10 atm RANURADA** Filtro e PEAD ranurado de 160 mm. de diámetror, colocado en revestimiento de sondeos para captaciones de aguas subterráneas, incluso p.p. de unión por soldadura, terminado y colocado.	10.449,50	25,58 €	267.298,21 €
04.05.09	m3	**GRAVA PARA SONDEO 40/70mm** Engravillado de espacio anular entre pared de sondeo y entubado definitivo, con material drenante 20/40 mm, incluso introducción y extracción de tubo auxiliar.	2.089,90	35,48 €	74.149,65 €
04.05.10	ud	**BABERO PEAD 250 PARA SOLDADURA A LÁMINA** Suministro y montaje de babero PEAD D250 para soldadura a lámina y conexión a las cabezas de los pozos	404,00	246,43 €	99.557,72 €
04.05.11	m3	**BENTONITA EN GRANULOS K=10-9 m/s** Bentonita en gránulos con una permeabilidad k=10-9 m/s para sellado de cabeza de pozos de gas, incluyendo suministro y colocacion.	40,40	495,70 €	20.026,28 €
04.05.12	m.	**TUBERÍA GAS PE D=90 mm.SDR 17,6 BIOGÁS** Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17 D90 con banda amarilla, para la conexión entre las cabezas de los pozos con las estaciones de regulación. Incluye soldaduras, accesorios necesarios y mano de obra.	27.073,00	10,88 €	294.554,24 €
04.05.13	m.	**TUBERÍA GAS PE D=200 mm.SDR 17,6 BIOGÁS** Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D200 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra	13.987,00	35,68 €	499.056,16 €
04.05.14	m.	**TUBERÍA GAS PE D=250 mm.SDR 17,6 BIOGÁS** Suministro y montaje de tubería ciega PEAD SDR17.6 D250 con banda amarilla para la conexión entre las estaciones de regulación y la central de combustión. Incluye soldadura, accesorios y mano de obra	11.940,00	45,41 €	542.195,40 €
04.05.15	ud	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 8 ENTRADAS DN90** Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM	5,00	4.523,29 €	22.616,45 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.05.16	**ud**	**ESTACION DE REGULACION Y MEDIDA 10 ENTRADAS DN90** Suministro y montaje de grupo de regulación para 8 entradas DN90 formada por colector DN200 en PEAD con válvula todo-nada previo a la salida. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de regulación del caudal con válvula de asiento inlcuida, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación. Incluso trampa de condensados para la eliminación del condensado en cada ERM	16,00	4.696,13 €	75.138,08 €
04.05.17	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 10 ENTRADAS DN200** Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 10 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la centrald e combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.	1,00	11.827,80 €	11.827,80 €
04.05.18	**ud**	**COLECTOR ENTRADA CENTRAL 11 ENTRADAS DN200** Suministro y montaje de colector de entrada a la central para una media de 11 entradas formado por colector D315 en PEAD con con válvula todo-nada previo a la salida a conectar a la central de combustión. Cada posición de llegada dispondrá de válvula de mariposa D200, toma de muestras con válvula. El grupo se montará sobre bastidor metálico galvanizado en caliente. Totalmente instalado incluido piezas necesarias para instalación.	1,00	12.777,74 €	12.777,74 €
04.05.19	**m2**	**ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS** Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.	47,38	14,42 €	683,22 €
04.05.20	**m2**	**HORMIGÓN HL-150/C/TM LIMPIEZA e=10 cm** Hormigón de limpieza HL-150/C/TM de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.	381,80	11,16 €	4.260,89 €
04.05.21	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qc CIMIENTOS** Hormigón HA-30/P/20/IV+Qc en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	76,36	111,84 €	8.540,10 €
04.05.22	**kg**	**ACERO CORRUGADO B 500 S** Acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.	6.179,01	0,87 €	5.375,74 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2020/01148/01
Fecha: 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.05.23	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 25x25x1,4cm** Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 25x25x1,4 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 10 mm. de diámetro y 25 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.	138,00	17,85 €	2.463,30 €
04.05.24	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.** Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.	13.105,76	3,03 €	39.710,45 €
04.05.25	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.** Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.	381,80	19,08 €	7.284,74 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 RED DE DESGASIFICACIÓN.....2.918.354,32 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.06 CENTRAL DE EXTRACCIÓN Y COMBUSTIÓN					
04.06.01	**ud**	**CENTRAL EXTRACCION Y COMBUSION BIOGAS 1500 Nm3/h** Suminsitro y montaje de antorcha de caudal 250-1.500 m3/h conforme RD100/2011. Consta de caudalímero, panel de análisis y sistema de telecontrol. Totalmente montada e instalada	2,00	205.644,80 €	411.289,60 €
04.06.02	**ud**	**CALDERIN DE DESCARGA** Suministro y montaje de calderín de descarga D800 en HDPE con bomba Atex incluida tubería de conexión. Instalado previo a la central de extracción y combustión.	1,00	5.001,95 €	5.001,95 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.06 CENTRAL DE EXTRACCIÓN Y COMBUSTIÓN..... 416.291,55 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.07 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA					
APARTADO 04.07.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA					
04.07.01.01	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS** Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	88,80	4,37 €	388,06 €
04.07.01.02	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS** Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	26,00	100,68 €	2.617,68 €
04.07.01.03	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV** Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	43,56	4,09 €	178,16 €
04.07.01.04	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm** Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.	1,00	186,56 €	186,56 €
04.07.01.05	**ud**	**CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN** Hornacina prefabricada de hormigón, para alojamiento de caja de protección y medida, y caja de seccionamiento de energía eléctrica, de 760x250x1750 mm de dimensiones exteriores.	1,00	593,90 €	593,90 €
04.07.01.06	**ud**	**CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN** Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 160 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102.	1,00	273,86 €	273,86 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.07.01.07	**ud**	**CENTRO DE TRANSFORMACION Y TRANSFORMADOR 100 KVA** Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 3280x2380x3045 mm, apto para contener un transformador y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 100 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.		1,00	12.662,98 €	12.662,98 €
TOTAL APARTADO 04.07.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA					**16.901,20 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

APARTADO 04.07.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION

SUBAPARTADO 04.07.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN

04.07.02.01.01 m	**LINEA AI XZ1 0,6/1 kV 4x25+TTx16 mm²** Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x25+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	200,00	18,31 €	3.662,00 €
04.07.02.01.02 m	**CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110** Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.	200,00	15,54 €	3.108,00 €
04.07.02.01.03 ud	**INTEGRACION NUEVOS EQUIPOS EN CUADROS** Integracion de los equipos en cuadros existentes. Incluso suministro, montaje y conexionado (fuerza y control) conforme a esquema unifilar y especificaciones de proyecto.	1,00	4.500,00 €	4.500,00 €
04.07.02.01.04 m	**Cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1KV 5 x 1 mm² para transmisión de datos** Instalación de cable RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1 kV para aplicaciones de transmisión de datos y/o control compuesto por 5 cables de 1mm de cobre. Instalado en canalización aérea. indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión	200,00	10,74 €	2.148,00 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 04.07.02.02 RED DE TIERRAS				
04.07.02.02.01 m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**			
		200,00	8,41 €	1.682,00 €
04.07.02.02.02 ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA** Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.			
		1,00	31,18 €	31,18 €
TOTAL APARTADO 04.07.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION..... 15.131,18 €				

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

APARTADO 04.07.03 RED ELECTRICA DE MEDIA TENSIÓN

SUBAPARTADO 04.07.03.01 LINEA DE ELÉCTRICA

04.07.03.01.01 m	**LINEA SUBTERRANEA DE 20 kV DIRECTAMENTE ENTERRADA** Línea subterránea de 20 kV directamente enterrada formada por 3 cables unipolares con conductor de aluminio, HEPRZ1 de 240 mm² de sección, colocados sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de los cables. Incluso placa de protección y cinta de señalización. El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.	150,00	119,66 €	17.949,00 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 04.07.03.02 RED DE TIERRA				
04.07.03.02.01 m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**			
		150,00	8,41 €	1.261,50 €
04.07.03.02.02 ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA** Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.			
		3,00	31,18 €	93,54 €
TOTAL APARTADO 04.07.03 RED ELECTRICA DE MEDIA TENSIÓN				**19.304,04 €**
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.07 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA				**51.336,42 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.08 REVEGETACIÓN					
04.08.01	**Ha**	**HIDROSIEMBRA TALUDES SEMILLAS 350 kg/Ha** Hidrosiembra en taludes con una dotación de semillas de 350 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%).	51,69	3.093,01 €	159.877,69 €
04.08.02	**Ha**	**HIDROSIEMBRA CORONACIÓN SEMILLAS 250 kg/Ha** Hidrosiembra en coronación con una dotación de semillas de 250 kg/Ha a base de semillas mezcla de gramíneas y leguminosas con la composición por especies (Lolium rigidum 20%, Agropyrum cristatum 25%, Agropyrum desertorum 20%, Medicago sativa 15%, Melilotus officinalis 15%, Melilotus alba 5%)	12,23	2.362,41 €	28.892,27 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.08 REVEGETACIÓN..... 188.769,96 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.09 CONTROL TOPOGRÁFICO					
04.09.01	**ud**	**BASE FIJA** Base topográfica fija formada por un zapata de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de dimensiones 1,30x1,30x0,25 m, sobre una capa de hormigón de limpieza HL-150 de 10 cm de espesor, sobre la que se sitúa un cilindro de hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de diámetro 0,25 m, armada según Normativa con acero B-500S, y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.	4,00	145,07 €	580,28 €
04.09.02	**ud**	**BASE MÓVIL** Base topográfica móvil formada por un dado de hormigón de dimensiones HA-30/P/20/IV+Qc 0,75x0,75x0,75 m y un anclaje mediante barra de acero corrugado, totalmente terminada y anclada al terreno.	25,00	82,38 €	2.059,50 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.09 CONTROL TOPOGRÁFICO					**2.639,78 €**
TOTAL CAPÍTULO 04 SELLADO FASE III					**15.480.286,72 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS					
SUBCAPÍTULO 05.01 MEJORA INSTALACIONES BOMBEO LIXIVIADOS					
05.01.01	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS** Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	492,00	4,37 €	2.150,04 €
05.01.02	**m3**	**ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO** Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.	3,93	14,67 €	57,65 €
05.01.03	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV** Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	8,00	4,09 €	32,72 €
05.01.04	**m.**	**COND.POLIET.PE 100 PN 10 DN=110mm.** Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena o colocada apoyada sobre berma, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13	20,00	11,43 €	228,60 €
05.01.05	**ud**	**TUB. FLEXIBLE CONEX.BOMBA LIXIVIADOS PE D=90mm.** Tubería flexible de polietileno de 90 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2 para impulsión de lixiviados incluyendo bridas roscadas, codo de 90º para conexión y codo de 45º, con ampliación 90/110 mm en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	2,00	371,39 €	742,78 €
05.01.06	**ud**	**VÁLV.MARIP.PALAN.C/META.D=100mm** Válvula de mariposa de fundición de accionamiento por palanca, de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	19,00	218,84 €	4.157,96 €
05.01.07	**ud**	**VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=100 mm** Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 100 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.	10,00	444,49 €	4.444,90 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE

05.01.08 ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 50 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

Accesorios:

Base soporte para instalación transportable
Codo colete maguera 90º N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
50 m de cable de conexión eléctrica

2,00 8.296,64 € 16.593,28 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE

05.01.09 **ud** **BOMBA EN SECO IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS**

Bomba centrífuga antideflagrantecon impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, Base soporte para instalación horizontal en cámara seca, codo de acoplamiento y portección cátodica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor: Vortex
Caudal de diseño 10,6 m³/h
Altura de bombeo 30,00 m
Potencia en el eje 8,2 KW
Potencia del motor: 11 KW
Velocidad del motor: 2930 rpm
Diámetro de impulsor 202 mm
Boca de aspiración: DN 80 mm
Boca de impulsión: DN 80 mm
Paso de Sólidos 65 mm
Número de álabes 4

Motor totalmente sumergible, encapsulado y estanco a la presión del agua.

Protección térmica: TCS con sensores térmicos en el bobinado

Protección de estanqueidad del motor: Sistema DI, con sondas en la cámara de aceite

Protección ATEX según normas internacionales: Ex II 2G k Ex db IIB T4 GB

Materiales:

Carcasa del motor: EN-CJL-250
Eje del motor: Acero inox AISI 420
Impulsor: EN-CJL-250
Voluta: Fundición Gris GG25
Asa de izado: Acero inox AISI 316
Placa/anillo de desgaste: Acero inox AISI 329
Tornillería exterior: Acero inox AISI 316

Sistema de refrigeración: Libre circulación del medio

Estanqueidad del eje: Doble junta mecánica SIC/SIC-SIC-C

1,00 6.466,01 € 6.466,01 €

05.01.10 **ud** **ARQUETA REGISTRO VÁLVULA 120x120x80cm**

Arqueta para alojamiento de válvula de corte en acometida, de 120x120x80 cm. interior, construida en hormigón HA-30/P/20/IV+Qc de 15 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón en masa, incluyendo pp de encofrados y armado con una cuantía de 60 kg/m², y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

4,00 468,53 € 1.874,12 €

05.01.11 **m3** **HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS**

Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

3,00 100,68 € 302,04 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
05.01.12	**m2**	**CUB. CHAPA PRELACADA 6 mm.** Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial prelacado por cara exterior, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.	10,00	19,08 €	190,80 €
05.01.13	**kg**	**ACERO LAMIN.S275R ESTRUC.ESPAC.** Acero laminado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.	259,23	3,03 €	785,47 €
05.01.14	**ud**	**PLAC.ANCLAJ.S-275 300x300x15mm** Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 300x300x15mm. con anclajes HILTI en losa existente, i/taladro central, colocada. Según NTE y norma CTE.	2,00	83,71 €	167,42 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 MEJORA INSTALACIONES BOMBEO LIXIVIADOS..... 38.193,79 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.02 MEJORA INSTALACIONES SUMINISTRO ELECTRICO					
APARTADO 05.02.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA					
05.02.01.01	**m3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS** Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, incluso p.p. entibación con los medios necesarios y agotamiento en caso de ser necesario, incluso limpieza y extracción de materiales procedentes de la excavación, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	1.611,60	4,37 €	7.042,69 €
05.02.01.02	**m3**	**HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS** Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	456,74	100,68 €	45.984,58 €
05.02.01.03	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV** Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	812,10	4,09 €	3.321,49 €
05.02.01.04	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 80x80x80 cm** Unidad de arqueta de registro de dimensiones interiores 80x80x80 cm con espesor de hormigon de 20 cm. realizada con hormigon HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.	56,00	186,56 €	10.447,36 €
05.02.01.05	**ud**	**AMPLIACIÓN CUADRO GENERAL** Ampliación de cuadro de mando, proteccion y distribución conteniendo todos los elementos de proteccion descritos en memoria y esquema unifilar. Incluyendo p.p. pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y conexionado.	1,00	179,86 €	179,86 €
TOTAL APARTADO 05.02.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA ..... 66.975,98 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

APARTADO 05.02.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION

SUBAPARTADO 05.02.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN

05.02.02.01.01 m **LINEA AI XZ1 0,6/1 kV 4x35+TTx16 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x35+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

320,00	20,26 €	6.483,20 €

05.02.02.01.02 m **LINEA AI XZ1 0,6/1 kV 4x150+TTx95 mm²**

Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x150+TT 95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

7.880,00	44,61 €	351.526,80 €

05.02.02.01.03 m **CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

1.450,00	15,54 €	22.533,00 €

05.02.02.01.04 m **CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø200**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

2.180,00	25,05 €	54.609,00 €

05.02.02.01.05 m **CANALIZACION SUBTERRANEA CON 2 TUBOS Ø200**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 mm de diámetro.

5.700,00	40,24 €	229.368,00 €

05.02.02.01.06 ud **HORNACINA PARA CGM CON PUERTA METALICA IK-10**

Hornacina para empotramiento de cuadro general de distribución, construida con ladrillo y recibida con cemento y pintada, con cerco y puerta metalica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, simbolo de riesgo electrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.

2,00	366,69 €	733,38 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

05.02.02.01.07 ud CUADRO ELÉCTRICO UNA BOMBA LIXIVIADOS

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 1 bomba de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
1 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
1 arr.suave SCHN.ATS01N222QN

1,00 1.709,20 € 1.709,20 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

05.02.02.01.08 ud CUADRO ELÉCTRICO DOS BOMBAS LIXIVIADOS

Cuadro eléctrico con envolvente aislante para 2 bombas de hasta 11 KW 13,5 A a 400V, con arranque suave ATS01 y control de boyas tipo KS incluidas. Totalmente montado, conexionado y funcionando. Incluye los siguientes elementos
Interruptor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)
Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)
Protección por sa lida a motor magnetotérmica contra cortocircuitos y sobrecargas (con regulación)
Sistema de control avanzado del bombeo mediante controlador PC211. Incluye 2 boyas de nivel tipo KS para control y alarma
Control manual integrado en el controlador (independiente del funcionamiento automático)
Sistema de control semi-automático con boya de alarma a traves del controlador (sólo para casos de avería o fallo en el sistema de medida)
Pilotos LED para indicación de estado del equipo, de alarma genérica, así como de marcha y fallo por bomba. Monitorización dinámica del pozo mediante display alfanumérico de 2 líneas de 16 caracteres
Señalización de alarma por pérdida de estanqueidad de la bomba en display de controlador PC211
Señalización de alarma por sonda térmica en la bomba en display de controlador PC211
Amperímetro, así como contador de horas de marcha y de número de arranques por bomba, integrados en controlador PC211. Supervisión dinámica del factor de potencia del motor
Mando tipo MB TS según ITC-B T-036 del REB T 2002. Todo el mando a 12VDC aportando gran estabilidad eléctrica
Protecciones independientes para mando y fuerza. Alimentación a 230VAC con protección independiente para el circuito de mando y el controlador PC211
Gestión de alarmas avanzado con PC211. Reset de alarmas mediante mando-navegador del controlador
Pilotos LED para indicación de estado del controlador y alarma general
Control avanzado: marcha en estación seca, alter.por turnos, tiempo y ante fallo de equipo, det.funcionamiento en vacío (por consumo reducido o por chequeo factor de potencia), gestión de alarmas
Incluye contacto libre de potencial para indicar al arm a general y sali da a 230VAC protegida con magnetotérmico 2P10A independiente, para alimentar un equipo externo (avisador acústico/luminoso, etc.)
2 interruptores de nivel boya tipo KS con 40m cable
Ampl.cuadro para arr.suave 13,5A
2 arr.suaves SCHN.ATS01N222QN

1,00 1.887,28 € 1.887,28 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 05.02.02.02 RED DE TIERRAS				
05.02.02.02.01 m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**			
		8.200,00	8,41 €	68.962,00 €
05.02.02.02.02 ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA** Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.			
		56,00	31,18 €	1.746,08 €
TOTAL APARTADO 05.02.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION..... 739.557,94 €				
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 MEJORA INSTALACIONES SUMINISTRO ELECTRICO.. 806.533,92 €				

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.03 REPOSICIÓN PAVIMENTO VIAL PERIMETRAL FASE III					
05.03.01	**m3**	**DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO HA** Demolición y levantado de pavimento de hormigón armado de espesor variable.	4.322,50	8,86 €	38.297,35 €
05.03.02	**m3**	**HORMIGÓN MAGRO EN BASE** Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, HM-30/I/20/I+Qc y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	1.706,25	101,05 €	172.416,56 €
05.03.03	**m3**	**HORMIGÓN HP-40+Qc EN PAVIMENTOS** Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas.	2.616,25	119,23 €	311.935,49 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 REPOSICIÓN PAVIMENTO VIAL PERIMETRAL FASE					**522.649,40 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 05.04 REPOSICIÓN ALUMBRADO VIAL FASE I Y II

APARTADO 05.04.01 OBRA CIVIL ALUMBRADO PUBLICO

05.04.01.01	**ud**	**CIMENTACION COLUMNA** Unidad de base de cimentación para columna de 8 mts. de altura, de dimensiones 50x50x80 cm., en hormigón HM-30/I+Qc, i/excavación necesaria y codo embutido de tubo Decaplast de doble pared D=63 mm. Incluyendo placa de anclaje, montaje y construccion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montado.	43,00	109,89 €	4.725,27 €
05.04.01.02	**m3**	**EXCAV. ZANJAS Y POZOS M/MECANICOS I/PP AGOT, ENTIB Y TTE** Metro cubico de excavación en zanjas y pozos por medios mecánicos en todo tipo de terreno, a cualquier profundidad, p.p de entibación, agotamientos, compactación de fondo de zanja, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.	312,00	5,78 €	1.803,36 €
05.04.01.03	**m3**	**HORMIGÓN HA-30/P/20/IV+Qc CIMIENTOS** Hormigón HA-30/P/20/IV+Qc en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	115,97	111,84 €	12.970,08 €
05.04.01.04	**m2**	**HORMIGÓN HL-150/C/TM LIMPIEZA e=10 cm** Hormigón de limpieza HL-150/C/TM de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.	1,20	11,16 €	13,39 €
05.04.01.05	**m3**	**ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO** Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.	30,00	14,67 €	440,10 €
05.04.01.06	**m3**	**RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV** Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	150,00	4,09 €	613,50 €
05.04.01.07	**ud**	**ARQUETA REGISTRO 40x40x50 cm** Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40x50 cm. realizada con hormigon armado HA-30/P/20/IV+Qc, inlcuso tapa (con inscripción del servicio correspondiente, anualidad y escudo municipal), cerco de acero de fundicion y lamina geotextil. Incluyendo p/p de pequeño material, recubrimiento de tapa con lechada y marcado de señalizacion en el centro mediante un taladro de 2 cm rellenado de mortero coloreado sobre la losa o adoquin encima de arqueta, medios auxiliares. Totalmente montada y terminada.	43,00	173,84 €	7.475,12 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
05.04.01.08	**m**	**LEVANTADO INSTALACIÓN ALUMBRADO EXISTENTE** Levantado de canalización de alumbrado existente, comprendiendo el cableado, canalizaciónes y arquetas, así como bases y re-llenos de hormigón, pormedios mecánicos y manuales. Incluso p.p. de gestiones con la empresa suministradora e informes pertinentes.Limpieza final y medios aux iliares necesarios. Medida la longitud lev antada	1.500,00	7,56 €	11.340,00 €
05.04.01.09	**ud**	**DESMONTAJE FAROLA Y ACOPIO EN OBRA**	54,00	18,08 €	976,32 €
TOTAL APARTADO 05.04.01 OBRA CIVIL ALUMBRADO PUBLICO..... 40.357,14 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

APARTADO 05.04.02 RED ALUMBRADO PUBLICO

SUBAPARTADO 05.04.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCION

05.04.02.01.01 m **LINEA RZ1MZ1-K 0,6/1 kV 4x6+TTx6 mm²**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6+TTx6 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

1.560,00	17,08 €	26.644,80 €

05.04.02.01.02 m **LINEA RZ1MZ1-K 0.6/1 KV 2X2,5 mm²**

Suministro e instalación de cable multipolar RZ1MZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2.5+TTx2.5 mm² de sección indicado para instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

1.560,00	1,92 €	2.995,20 €

05.04.02.01.03 m **CANALIZACION SUBTERRANEA CON 1 TUBO Ø110**

Canalización subterránea de protección del cableado formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.

1.560,00	15,54 €	24.242,40 €

05.04.02.01.04 ud **INTEGRACION NUEVOS EQUIPOS EN CUADROS**

Integracion de los equipos en cuadros existentes. Incluso suministro, montaje y conexionado (fuerza y control) conforme a esquema unifilar y especificaciones de proyecto.

1,00	4.500,00 €	4.500,00 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

SUBAPARTADO 05.04.02.02 APARATOS DE ALUMBRADO

05.04.02.02.01 ud PUNTO DE LUZ DE 6 M CON LUMINARIA METROPOLI EP LED DE 55 W

Unidad de luminaria LED modelo METROPOLI EP LED blanco neutro, flujo nominal 6510 lm, y 55 W de potencia de ATP o equivalente, con óptica LED, motor fotometrico LensoFlex2, corriente de alimentacion de 500 mA, regulación programable con linea de mando conexion Dali, clase I, proteccion contra aumento de temperatura, acoplamiento vertical, base y capó de aluminio inyectado, protector de policarbonato de metacrilato, en color Gris AKZO 900 enarenado, bloque optico IP-66 sellado por un protector de vidrio para un optimo flujo luminoso y protector contra sobretensiones de hasta 10 KV, etc...Montadas sobre columna troncocónica en un solo tramo de 8 m de altura, recubrimiento de galvanizado según Norma UNE EN ISO 1461:2010 de 70 ìm, según la normativa UNE-EN ISO 9227:2012, con puerta registro para alojar caja de conexion y protección. Incluyendo, conductores de interconexion luminaria-caja de fusibles, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

43,00 1.039,76 € 44.709,68 €

05.04.02.02.02 ud CAJA FUSIBLES 1465-2 + FUSIBLES

Unidad de caja cortacircuitos de protección mod. 1465-2 de Claved o equivalente, para fusible C-20 de 6 A. Incluyendo montaje e instalacion, p/p de pequeño material, medios auxiliares y costes indirectos. Totalmente montada, conexionada y funcionando.

43,00 25,91 € 1.114,13 €

05.04.02.02.03 ud TRANS.ACEITE MT/BT 25 KVA

1,00 5.371,14 € 5.371,14 €

05.04.02.02.04 ud CUADRO MANDO ALUMBRADO P.2 SAL.

Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interrruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.

1,00 1.925,01 € 1.925,01 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBAPARTADO 05.04.02.03 RED DE TIERRAS				
05.04.02.03.01 m	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**			
		1.560,00	8,41 €	13.119,60 €
05.04.02.03.02 ud	**PICA DE TOMA DE TIERRA** Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.			
		43,00	31,18 €	1.340,74 €
TOTAL APARTADO 05.04.02 RED ALUMBRADO PUBLICO..... 125.962,70 €				
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 REPOSICIÓN ALUMBRADO VIAL FASE I Y II..... 166.319,84 €				

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.05 GRUPO ELECTRÓGENO					
05.05.01	**ud**	**DESMONTAJE GRUPO ELECTRÓGENO EXISTENTE** Desmontaje de grupo electrógeno, de 50 kVA(65 CV) de potencia máxima, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.	1,00	189,32 €	189,32 €
05.05.02	**ud**	**INSTALACIÓN DE GRIPO ELECTRÓGENO NUEVO** Grupo electrógeno de funcionamiento manual, gama industrial, con motor diesel, modelo N 67TM4 Fiat Powertrain Technologies (FPT) y alternador Mecc Alte trifásico de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., modelo AI-175 "INMESOL", de 160 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 175 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 2360x1035x2000 mm, con cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual	1,00	30.216,37 €	30.216,37 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 GRUPO ELECTRÓGENO..... 30.405,69 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.06 SUSTITUCION LUMINARIAS NAVE TALLER					
05.06.01	**ud**	**LUMINAR.INDUSTRIAL LED 100W** Luminaria tipo campana LED Industrial de 100 W 13200 lumenes, constituida por una carcasa de los materiales y características similares a las luminarias existentes, con lámpara LED 100 W. y equipo de arranque, instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	51,00	141,09 €	7.195,59 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.06 SUSTITUCION LUMINARIAS NAVE TALLER.....					**7.195,59 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 05.07 SUSTITUCIÓN BOMBAS DE PLUVIALES

05.07.01 **ud** **BOMBA DE AGUAS LLUVIA 75,0 KW**

Bomba sumergible con impulsor de canal con 2 álabes para impulsión de aguas de lluvias, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
Conexión DN 300/DN 300
Instalación: Fija extraíble mediante guías
Motor:
Potencia de motor: 75,0 Kw
Tensión III 400V Frecuencia: 50 Hz
Aislamiento: H
Protección del motor: IP68
Protecciones térmicas: TCS con sensores térmicos en el bobinado
Portecciones de estanqueidad: Sistema DI con sonda en la cámara de aceite
Materiales
Carcasa de la bomba: EN-CGL-250
Impulsor: EN-CGL-250
Eje del motor: AISI 420
Tornillería: AISI 316
Estanqueidad: Soble junta mecánica SiC/SiC - SiC-S
Asa de izado: AISI 316
Placa/anillo de desgaste: AISI 316
Recubrimiento: resina epoxídica 2 componentes 120 mm
Incluye conexión de descarga para acoplamiento automático de la bomba con salidad acodada a tubería de DN 100, espárragos de anclaje y soportes duperiores de tubo guía

2,00	35.139,00 €	70.278,00 €

05.07.02 **ud** **VÁLV.RETENC.BOLA PN-16 D=300 mm**

Válvula de retención de fundición, de bola, PN-16, de 300 mm. de diámetro interior, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

2,00	1.653,41 €	3.306,82 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.07 SUSTITUCIÓN BOMBAS DE PLUVIALES..... 73.584,82 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.08 DESPLAZAMIENTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN					
05.08.01	**ud**	**EXCAVACION FOSO DE C.T. 4.460X3180** Excavación de un foso de dimensiones 8.040 x 3.420 mm. para alojar el edificio prefabricado Compacto PF-2030, con un lecho de arena de rio nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 550 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado y funcionando.	1,00	162,35 €	162,35 €
05.08.02	**ud**	**DESPLAZ. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGON** Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura modular, de hormigón armado, tipo pf-2030, de dimensiones generales aproximadas 7240 mm de largo por 2620 mm de fondo por 3200 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202. Incluyendo transporte, mallas de separacion trafo, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado.	1,00	1.008,49 €	1.008,49 €
05.08.03	**ud**	**DESPLAZ. TRANSFORMADOR** Desplazamiento de transformador trifásico reductor de tensión, según las normas de empresa suminsitradora de energía, con neutro accesible en el secundario, Incluyendo desplazamiento de celdas de entrada de línea, seccionamiento de protección de fusibles, protección general, equipos de medida, modulos de corte y aislamiento, cuadros de distribución de baja tensión, dereivación de cableado de MT y de BT, y todos los elementos existentes en el transformador actual, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.	1,00	8.179,14 €	8.179,14 €
05.08.04	**m**	**RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²**	150,00	8,41 €	1.261,50 €
05.08.05	**ud**	**PICA DE TOMA DE TIERRA** Unidad de pica de puesta a tierra de Ø16 mm. y 2,00 mts. de longitud, unida al neutro de la instalacion mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para union con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.	12,00	31,18 €	374,16 €
05.08.06	**ud**	**PROTECCIÓN METÁLICA PARA DEFENSA DEL TRANSFORMADOR** Protección metálica para defensa del transformador La defensa incluye una cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente. Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.	1,00	225,10 €	225,10 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
05.08.07	**ud**	**EQUIPO DE PROTECCIÓN Y CONTROL** Armario de control, según norma de empresa suministradora, de dimensiones adecuadas, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes aparatos y materiales: - Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci. - Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda. - Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones. - Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas. - Maneta Local / Telemando. - Bornas, accesorios y pequeño material. Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.			
			1,00	111,58 €	111,58 €
05.08.08	**ud**	**EQUIPO DE ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO** Equipo de iluminación compuesto de: · Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT. · Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. Incluyendo trabajos de montaje, p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montada, conexionada y funcionando.			
			1,00	386,20 €	386,20 €
05.08.09	**ud**	**MATERIAL DE SEGURIDAD INTERIOR C.T.** Material de seguridad compuesto por : un extintor de polvo ABC de 6 kg eficacia equivalente 89B, banqueta aislante para maniobrar aparamenta, par de guantes, placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, placa reglamentaria de LAS CINCO REGLAS DE ORO y placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS. Incluyendo p/p de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente montado, colocado y funcionando.			
			1,00	258,95 €	258,95 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.08 DESPLAZAMIENTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN...					**11.967,47 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.09 REPARACIONES EN EDIFICIO DE OFICINAS					
05.09.01	**m2**	**SUST. CAPA IMPERMEA CUBIERTA LAM. ASFALT** Sustitución de capa de impermeabilización deteriorada, en cubierta plana, no transitable, autoprotegida, por impermeabilización monocapa adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina geotextil de 200 g/m2., Danofelt PY-200, lista para solar con pavimento a elegir. Solución según membrana PA-9 y UNE 104-402/96, incluso retirada manual de capa de grava sobre superificie y posterior extendrido hasta la conformación final de la cubierta	142,76	22,17 €	3.164,99 €
05.09.02	**ud**	**SANEO DE HUMEDADES CON PINTURA AL SILICATO** Pintura al silicato tipo Restail, con dos manos, sobre paramentos interiores de cemento, hormigón o enfoscados, previa imprimación, con primer al silicato tipo Restasil Primer.	1,00	228,86 €	228,86 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.09 REPARACIONES EN EDIFICIO DE OFICINAS ..... 3.393,85 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.10 ADECUACCION DE CARRETERA DE ACCESO					
05.10.01	**m.**	**M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm** Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.	13.800,00	0,36 €	4.968,00 €
05.10.02	**m2**	**RESALTO SONORO EN PAVIMENTO 1cm.** Resalto sonoro en pavimento con pastillas sonoplac (40 Uds) de espesor 1 cm., y medidas 10x5 cm., fijadas al pavimento mediante adhesivo termoplástico en frío dos componentes, con una dotación de 8 kg/m2 extendido en toda la superficie, completamente terminado.	24,00	71,68 €	1.720,32 €
05.10.03	**m.**	**REDUCTOR VELOCIDAD HORMIGÓN** Reductor de velocidad tipo lomo de asno de 6 cm de altura, 4 metros de plataforma, perpendiculares a la dirección de la marcha, segun ORDEN FOM/3053/2008 de 23 de Septiembre, fabricado in situ con hormigón HP-40, incluyendo el pintado de la señalización horizontal de tres triángulos blancos realizados sobre la parte ascendente del «lomo de asno» según norma 8.2-IC, completamente terminado.	10,00	128,24 €	1.282,40 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.10 ADECUACCION DE CARRETERA DE ACCESO..... 7.970,72 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.11 PLANTACIÓN VEGETAL PERIMETRAL					
05.11.01	**ud**	**PINUS HALEPENSIS 1,5-2 m.** Pinus halepensis (Pino carrasco) de 1,50 a 2,00 m. de altura suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m.,incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.	750,00	16,41 €	12.307,50 €
05.11.02	**ud**	**CUPRESSUS SEMPERVIRENS 1,5-2 m** Cupressus sempervirens (Ciprés común) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.	500,00	14,24 €	7.120,00 €
05.11.03	**ud**	**PRUNUS DULCIS 1,5-2 m.** Prunus dulcis (almendro) de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.	500,00	22,67 €	11.335,00 €
05.11.04	**ud**	**TAMARIX GALLICA 1,5-2 m** Tamarix gallica de 1,50 a 2,00 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque, riego de implantación y dos riegos mensuales de junio a septiembre durante la duración de la obra.	375,00	14,47 €	5.426,25 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.11 PLANTACIÓN VEGETAL PERIMETRAL..... 36.188,75 €					
TOTAL CAPÍTULO 05 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.....1.704.403,84 €					

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD

06.01	**SEGURIDAD Y SALUD** Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras según descomposición de Anejo correspondiente	1,00	123.789,13 €	123.789,13 €

TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD..... 123.789,13 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

DESCRIPCIÓN			MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS					
07.01	**ud**	**GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN** Gestión y tratamiento de residuos generados durante las obras según desglose del Anejo correspondiente	1,00	1.742.272,83 €	1.742.272,83 €
TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS					**1.742.272,83 €**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL					**33.879.836,79 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAP	RESUMEN	EUROS
1	APERTURA FASE IV	11.701.597,92 €
	01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS	7.591.379,67 €
	01.02 DRENAJE AGUAS FREÁTICAS	250.372,53 €
	01.03 IMPERMEABILIZACIÓN	1.900.288,37 €
	01.04 DRENAJE DE LIXIVIADOS	1.109.820,30 €
	01.05 FIRMES Y BALIZAMIENTO	441.305,17 €
	01.06 DRENAJE SUPERFICIAL	85.097,64 €
	01.08 IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS	96.446,79 €
	01.09 ALIMENTACIÓN ELECTRICA	122.064,52 €
	01.09.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA	17.372,95 €
	01.09.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION	104.691,57 €
	01.09.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN	93.695,35 €
	01.09.02.02 RED DE TIERRAS	10.996,22 €
	01.10 PIEZOMETROS	14.111,36 €
	01.11 CERRAMIENTO	14.425,00 €
	01.12 SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	12.004,29 €
	01.13 INSTALACIONES DESGASIFICACION	64.282,28 €
2	ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA	2.229.906,05 €
	02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.919.153,15 €
	02.02 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	310.752,90 €
3	ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR	897.580,30 €
	03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	882.704,10 €
	03.02 CERRAMIENTO	14.876,20 €
4	SELLADO FASE III	15.480.286,72 €
	04.01 REPERFILADO Y COBERTURA DE RESIDUOS	1.009.021,00 €
	04.02 ENCAUZAMIENTO DE LIXIVIADOS	597.086,50 €
	04.03 CAPAS DE SELLADO	10.097.156,98€
	04.04 RED DE ESCORRENTÍAS SUPERFICIALES	199.630,21 €
	04.05 RED DE DESGASIFICACIÓN	2.918.354,32 €
	04.06 CENTRAL DE EXTRACCIÓN Y COMBUSTIÓN	416.291,55 €
	04.07 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	51.336,42 €
	04.07.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA	16.901,20 €
	04.07.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION	15.131,18 €
	04.07.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN	13.418,00 €
	04.07.02.02 RED DE TIERRAS	1.713,18 €
	04.07.03 RED ELECTRICA DE MEDIA TENSIÓN	19.304,04 €
	06.04.01 LINEA DE ELÉCTRICA	17.949,00 €
	06.04.02 RED DE TIERRA	1.355,04 €
	04.08 REVEGETACIÓN	188.769,96 €
	04.09 CONTROL TOPOGRÁFICO	2.639,78 €
5	ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	1.704.403,84 €
	05.01 MEJORA INSTALACIONES BOMBEO LIXIVIADOS	38.193,79 €
	05.02 MEJORA INSTALACIONES SUMINISTRO ELECTRICO	806.533,92 €
	05.02.01 OBRA CIVIL RED ELECTRICA	66.975,98 €

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2020/01148/01
Fecha 06/04/2020
VISADO

CAP	RESUMEN	EUROS
	05.02.02 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION	739.557,94 €
	05.02.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCIÓN	668.849,86 €
	05.02.02.02 RED DE TIERRAS	70.708,08 €
	05.03 REPOSICIÓN PAVIMENTO VIAL PERIMETRAL FASE III	522.649,40 €
	05.04 REPOSICIÓN ALUMBRADO VIAL FASE I Y II	166.319,84 €
	05.04.01 OBRA CIVIL ALUMBRADO PUBLICO	40.357,14 €
	05.04.02 RED ALUMBRADO PUBLICO	125.962,70 €
	05.04.02.01 LINEAS DE DISTRIBUCION	58.382,40 €
	05.04.02.02 APARATOS DE ALUMBRADO	53.119,96 €
	05.04.02.03 RED DE TIERRAS	14.460,34 €
	05.05 GRUPO ELECTRÓGENO	30.405,69 €
	05.06 SUSTITUCION LUMINARIAS NAVE TALLER	7.195,59 €
	05.07 SUSTITUCIÓN BOMBAS DE PLUVIALES	73.584,82 €
	05.08 DESPLAZAMIENTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	11.967,47 €
	05.09 REPARACIONES EN EDIFICIO DE OFICINAS	3.393,85 €
	05.10 ADECUACCION DE CARRETERA DE ACCESO	7.970,72 €
	05.11 PLANTACIÓN VEGETAL PERIMETRAL	36.188,75 €
6	SEGURIDAD Y SALUD	123.789,13 €
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.742.272,83 €
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**33.879.836,79 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

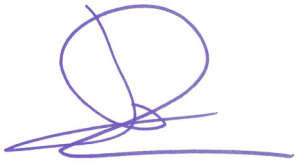
VISADO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAP	RESUMEN	EUROS
1	**APERTURA FASE IV**	**11.701.597,92 €**
2	**ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA**	**2.229.906,05 €**
3	**ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR**	**897.580,30 €**
4	**SELLADO FASE III**	**15.480.286,72 €**
5	**ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS**	**1.704.403,84 €**
6	**SEGURIDAD Y SALUD**	**123.789,13 €**
7	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**1.742.272,83 €**
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**33.879.836,79 €**
	13,00% Gastos generales	4.404.378,78 €
	6,00% Beneficio industrial	2.032.790,21 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.437.168,99 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA	**40.317.005,78 €**
	21,00% I.V.A	8.466.571,21 €
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**48.783.576,99 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación de la totalidad de la obra a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CAP	RESUMEN	EUROS
1	**APERTURA FASE IV**	**11.701.597,92 €**
2	**ACOPIO DE TIERRAS DE OBRA**	**2.229.906,05 €**
3	**ACONDICIONAMIENTO DE PARCELA AMPLIACIÓN CTR**	**897.580,30 €**
4	**SELLADO FASE III**	**15.480.286,72 €**
5	**ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS**	**1.704.403,84 €**
6	**SEGURIDAD Y SALUD**	**123.789,13 €**
7	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**1.742.272,83 €**
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**33.879.836,79 €**
	13,00% Gastos generales	4.404.378,78 €
	6,00% Beneficio industrial	2.032.790,21 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.437.168,99 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA	**40.317.005,78 €**
	21,00% I.V.A	8.466.571,21 €
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**48.783.576,99 €**
	PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD	1.259.815,40 €
	TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**50.043.392,39**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de la obra a la expresada cantidad de CINCUENTA MILLONES CUARENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS

Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO