



Firmas del Documento

Fecha de la primera Firma 9/4/2020 7:57 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 07:58:25 +02'00'

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

**ADENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE UNA Balsa DE LIXIVIADOS DEL 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 RV02

El Ingeniero Autor del Proyecto

Luis Fco. Plaza Beltrán

Col.: 12.830



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. OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE PROYECTO	2
2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA Balsa DE LIXIVIADOS	2
2.1. PREPARACIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE LIXIVIADOS	2
2.2. CAMINOS PERIMETRALES DE LAS BALSAS Y RAMPAS DE ACCESO.....	4
2.3. IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa DE LIXIVIADOS.....	4
2.4. POZO DE EXTRACCIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD.....	5
2.5. POZO DE EXTRACCIÓN DE LIXIVIADOS	6
2.6. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	6
2.6.1. Línea a Cuadro General de Motores de las Bombas	6
2.6.2. Cuadros Eléctricos.....	7
2.6.2.1. Ampliación del Cuadro General.....	7
2.6.2.2. Cuadro de Control de Motores de la Bombas en la Balsa de Lixiviados	7
3. PLAZO DE EJECUCION	8
4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
5. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.	9
6. RESUMEN PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.....	10
7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	10
8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES.....	11
9. PRECIOS	11
10. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO	11
11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	12
12. CONCLUSIÓN	12

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA**1. OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE PROYECTO**

El objeto de este Proyecto Básico es la definición de las obras y medios necesarios para la ejecución de la obra civil necesaria para la ejecución de una balsa para el almacenamiento de los lixiviados en el Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur en los Términos Municipales de Pinto y Getafe.

El presente documento no sólo define las obras en sus aspectos geométricos, sino que los detalla en los aspectos constructivos en todas y cada una de las unidades de obra, tales como: movimientos de tierra, drenaje, soluciones constructivas de impermeabilización, sistema de recogida de lixiviados, etc.

- Geometría de la balsa de lixiviados.
- Definición del camino perimetral de la balsa provisional.
- Soluciones constructivas de impermeabilización de la balsa provisional de lixiviados
- El sistema de drenaje de seguridad bajo la lámina de impermeabilización y de impulsión de los caudales captados
- El sistema de recogida de lixiviados y de impulsión de los lixiviados.
- La línea de alimentación eléctrica

2. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA BALSA DE LIXIVIADOS**2.1. PREPARACIÓN DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE LIXIVIADOS**

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

 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 de la balsa de lixiviados, se comprobará que en las vaguadas definidas no queden zonas en contrapendiente al objeto de asegurar una pendiente continua hacia la poceta en la que se instalarán los equipos de impulsión de seguridad y lixiviados y garantizar así el drenaje de fondo.

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, tal y como se detalla en la tabla siguiente para diferentes cotas de lámina de agua.

Cota	Superficie Lámina	Volumen acumulado
619,50	0 m ²	0 m ³
620,00	1.414 m ²	354 m ³
620,50	5.402 m ²	2.058 m ³
621,00	9.171 m ²	5.701 m ³
621,50	10.722 m ²	10.674 m ³
622,00	11.262 m ²	16.170 m ³
622,50	11.829 m ²	21.943 m ³
623,00	12.423 m ²	28.006 m ³
623,50	13.046 m ²	34.373 m ³
624,00	13.696 m ²	41.059 m ³
624,50	14.374 m ²	48.076 m ³
625,00	15.080 m ²	55.440 m ³

Se prevé un movimiento de tierras de 108.678 m³ de desmonte y 15.237 m³ de terraplén, respecto a la topografía de diciembre del año 2018. El material sobrante de desmonte se empleará en la cubrición de residuos durante la explotación del vertedero.

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

2.2. CAMINOS PERIMETRALES DE LAS BALSAS Y RAMPAS DE ACCESO

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%

2.3. IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa de LIXIVIADOS

La balsa de lixiviados 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.

Puesto que la barrera geológica natural no cumple las condiciones de permeabilidad que garanticen la ausencia de contaminación del subsuelo, se establecerá una barrera geológica artificial, compuesta por una capa de arcilla de 0,50 m de espesor con una permeabilidad inferior a $0,5 \times 10^{-9}$ m/s

La disposición adoptada para 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 $0,5 \times 10^{-9}$ m/s
- Geotextil de 300 gr/m² sobre la capa de arcilla 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 $0,5 \times 10^{-9}$ 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).

La superficie total a impermeabilizar, contabilizando el fondo del vaso y los taludes inclinados es de 16.756 m², siendo la superficie del fondo de la balsa de 9.819 m².

2.4. POZO DE EXTRACCIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD

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

En el punto bajo, se ejecuta una poceta para favorecer la posterior extracción por impulsión del caudal captado.

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.

2.5. POZO DE EXTRACCIÓN DE LIXIVIADOS

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.

2.6. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

Toda la instalación eléctrica de baja tensión que se pretende instalar se ubicará dentro de las instalaciones del Depósito de Rechazos, ejecutando su trazado a través del vial perimetral existente, por lo que las instalaciones serán perfectamente accesibles para poder realizar las tareas de mantenimiento.

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.

2.6.1. Línea a Cuadro General de Motores de las Bombas

La línea estará compuesta por una línea de Baja Tensión, formado por cable de potencia AL XZ1 (S) Eca 0.6/1kV 4x16 + TTx16 mm²,

La distancia total de suministro es de aproximadamente 1.130 m.

2.6.2. Cuadros Eléctricos.

Los nuevos cuadros eléctricos a instalar en la planta son:

- 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.
- Cuadro General de Motores de la bombas en la balsa de lixiviados

2.6.2.1. Ampliación del Cuadro General.

Se ejecutará un nuevo Cuadro de distribución, de acuerdo con lo especificado en las Instrucciones I.T.C-BT-21 y I.T.C-BT-22 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

En este cuadro se dispondrán además todos los soportes y tapas para el acoplamiento de los dispositivos de protección que van alojados en él. Se colocaran interruptores automáticos contra sobrecargas y cortocircuitos de cada una de las tomas de corriente establecidas.

El instalador colocará sobre el cuadro una placa impresa con caracteres indelebles en la que conste su nombre, fecha de la instalación y razón social, asimismo ira convenientemente rotulado con el fin de identificar fácilmente todos los circuitos.

2.6.2.2. Cuadro de Control de Motores de la Bombas en la Balsa de Lixiviados

En el exterior, junto a la nueva Balsa, y de acuerdo con lo especificado en las Instrucciones ICT-BT-17, ICT-BT-22 y ICT-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto), se colocará un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, autoventilado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, con dimensiones de 1.000x500x320 con una puerta.

En este cuadro se dispondrán además todos los soportes y tapas para el acoplamiento de los dispositivos de protección que van alojados en él. Se colocaran interruptores automáticos contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos establecidos y dispositivos especiales de protección contra contactos indirectos, interruptores diferenciales y bloques Vigi.

El instalador colocara sobre el cuadro una placa impresa con caracteres indelebles en la que conste su nombre, fecha de la instalación y razón social, asimismo ira convenientemente rotulado con el fin de identificar fácilmente todos los circuitos.

Además se dejará un espacio reserva del 15 % en el cuadro para posibles ampliaciones de la instalación.

Los cuadros a colocar junto a la coronación de la balsa de lixiviados son los siguientes:

- Cuadro General de Motores de las bombas de Impulsión de lixiviados y de drenaje de seguridad
- Cuadro de la bomba de impulsión de lixiviados con una potencia nominal de 2,95 KW.
- Cuadro de la bomba de impulsión de pluviales tipo con una potencia nominal de 1,20 KW.

3. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución de las obras correspondientes a la ADDENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA Balsa de Lixiviados DEL 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 CUATRO (4) MESES.

En el Anejo Nº5 del presente Proyecto se adjunta el Programa de Trabajos propuesto para la ejecución de los trabajos.

4. 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.

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

- 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 N°7, 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.

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.

5. 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 N°8 de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de

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

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.

6. RESUMEN PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

CAP	RESUMEN	EUROS
1	MOVIMIENTOS DE TIERRA	386.126,94 €
2	IMPERMEABILIZACIÓN DE LA BALSA.....	350.064,80 €
3	IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS	21.333,44 €
4	IMPULSIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD.....	12.541,39 €
5	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....	23.387,11 €
6	CERRAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES	15.052,89 €
7	SEGURIDAD Y SALUD.....	13.929,88 €
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	753.254,11 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.575.690,56 €
	13,00% Gastos generales	204.839,77 €
	6,00% Beneficio industrial.....	94.541,43 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	299.381,20 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA		1.875.071,76 €
	21,00% I.V.A.....	393.765,07 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		2.268.836,83 €

Asciende el Presupuesto Base de Licitación de la totalidad de la obra a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

7. 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 N°6.

El Presupuesto de Control de Calidad, según el anejo N°6 asciende a la cantidad de VEINTIOCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS (28.630,14 €)

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

Por lo tanto, el Presupuesto para conocimiento de la Administración de la obra asciende a la cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (2.297.466,97 €)

8. 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 N°3 de este Proyecto.

9. PRECIOS

Los precios que se aplican a las diferentes unidades de obra, se justifican en el Anejo N°4, 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.

10. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

- DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA
 - ANEJO N°1: CÁLCULOS DE LIXIVIADOS
 - ANEJO N°2: CÁLCULOS DE RESISTENCIA DE GEOSÍNTÉTICOS
 - ANEJO N°3: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
 - ANEJO N°4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO N°5: PLAN DE OBRA
 - ANEJO N°6: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
 - ANEJO N°7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - ANEJO N°8: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 - ANEJO N°9: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD
- DOCUMENTO N° 2: PLANOS
- DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO N° 3: PRESUPUESTO
 - CAPÍTULO 1: LISTADO DE MEDICIONES
 - CAPÍTULO 2: CUADROS DE PRECIOS
 - o CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO

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

- o CUADRO DE PRECIOS NÚMERO DOS
- CAPÍTULO 3: PRESUPUESTO GENERAL
 - o PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
 - o PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
 - o PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

La obra proyectada constituye una obra completa, susceptible de entrar en servicio a su terminación de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Artículo 86 Fraccionamiento del objeto del contrato) y Real Decreto 1098/2001 de 12 Octubre (Artículo 125. Proyectos de obras. En su punto 1 y Artículo 127. Contenido de la memoria. Punto 2)

12. 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, entendiéndose 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

ANEJO Nº 1.- CÁLCULOS DE LIXIVIADOS

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

ANEJO Nº1: CÁLCULOS DE LIXIVIADOS

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE PRECIPITACIÓN	2
2.1. PRECIPITACIÓN DE CÁLCULO.....	2
2.2. VOLUMEN DE PRECIPITACIÓN ESTIMADO.....	5
3. CÁLCULO DE LA EVAPORACIÓN NATURAL DE LIXIVIADOS EN LA Balsa de LIXIVIADOS	6
4. DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS	8
4.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS	9
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE LIXIVIADOS.....	11
5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS FREÁTICAS Y PROTECCIÓN DE GEOCOMPUESTOS	12
5.1. BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE DRENAJE DE SEGURIDAD.....	12

ANEJO Nº1: CÁLCULOS DE LIXIVIADOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se estudia la capacidad de retención necesaria de la Balsa de Lixiviados para que pueda almacenar los lixiviados generados.

Según se expone en el Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001, el volumen de la balsa de lixiviados se dimensionará de modo que pueda absorber una avenida de tormentas de 24 horas con un período de retorno de 25 años al tratarse de un vertedero de residuos no peligrosos. El volumen determinado por este medio se duplicará tal y como se establece en el Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001.

Con el objeto de dotar a la balsa de un dimensionamiento más restrictivo se calcula el volumen de la balsa para una duración de la precipitación de hasta 7 días con un período de retorno de 50 años.

2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE PRECIPITACIÓN

2.1. 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 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

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

En nuestro caso, el período de retorno a considerar para el volumen de retención del nuevo vaso de vertido será de 50 años.

Es necesario tener en cuenta que los valores de precipitaciones máximas presentados en la tabla anterior, 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).

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

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde I_t e I_d son las intensidades de lluvia para tormentas de duración t igual al tiempo de concentración del área vertiente, y 24 horas respectivamente, y el factor (I_1/I_d) depende de la zona de estudio, siendo el cociente entre la intensidad horaria y diaria, independiente del período de retorno. Se obtiene por medio de una mapa de isolíneas representado en la figura siguiente (M.O.P.U., 1990).

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.

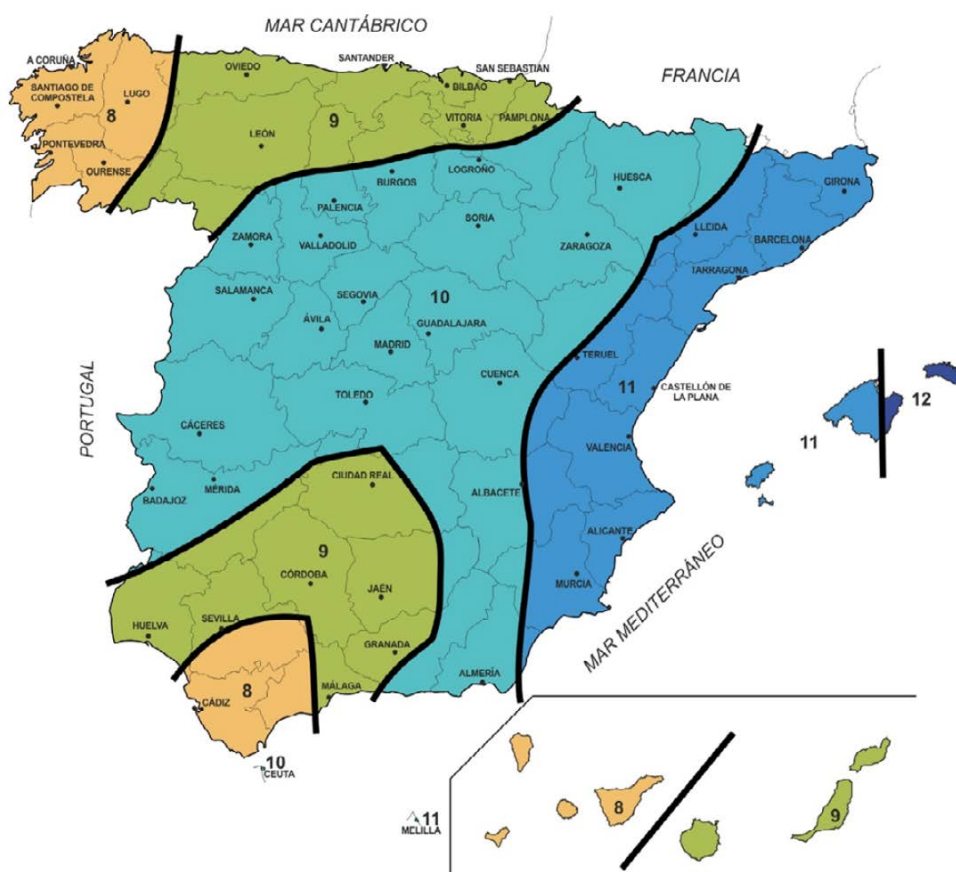


Fig 1: Mapa de isolíneas del factor I_1/I_d .

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”.

La balsa de lixiviados se dimensionará para tener una capacidad de almacenamiento de al menos 7 días para un período de retorno de 50 años, por lo tanto adoptamos un tiempo de concentración de 7 días.

Considerando el valor de un tiempo de retención de 7 días (168 h) en la expresión

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

se obtiene un valor de $I_t = 0,61723$ mm/h.

El volumen de lluvia registrado en un tiempo de duración del aguacero de 7 días será de 103,69 l/m²

A modo de comprobación se constata que este volumen es superior al resultante para una duración del aguacero de 24 h (como se recomienda en el Desarrollo Técnico para el cálculo del volumen de la Balsa de lixiviados), que daría un valor de 72,96 l/m².

2.2. VOLUMEN DE PRECIPITACIÓN ESTIMADO

Determinado el volumen de lluvia estimable por m², según el procedimiento desarrollado en el apartado anterior, el volumen total recogido se obtendrá multiplicando este volumen unitario por la superficie total de recogida.

La situación más desfavorable para la generación de lixiviados se produce al principio de la explotación de la Fase IV en la que la totalidad de la precipitación caída sobre la superficie de la Fase IV se convierte en lixiviados y no se produce apenas retención por la capacidad de campo de los residuos.

En cuanto a la precipitación que se produce sobre la Fase III antes de su sellado, no será considerado en el cálculo del volumen de la Balsa de lixiviados, puesto que la capacidad de campo de los residuos almacenados dentro del vertedero podrán absorber en el interior de la masa de residuos la mayor parte de las precipitaciones producidas.

Por tanto, considerando como superficie de generación de lixiviados la superficie de la Fase IV, de 140.140 m², el volumen estimado de precipitación con una duración de aguacero de 1 semana para un período de retorno de 50 años es de 14.531 m³.

Este volumen se debe duplicar tal y como se recomienda en el Desarrollo Técnico del Real Decreto 1481/2001, por lo que el volumen necesario de la Balsa debe ser 29.062 m³.

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

Se ha proyectado una balsa de lixiviados con un volumen útil de 55.324 m³, por lo que se satisface de manera holgada la capacidad de retención necesaria para el volumen de lixiviados generado.

3. CÁLCULO DE LA EVAPORACIÓN NATURAL DE LIXIVIADOS EN LA Balsa DE LIXIVIADOS

Para el cálculo de la pérdida de lixiviados por evaporación natural en la balsa 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:

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 2. Datos climatológicos de la Estación meteorológica de Getafe

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

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.

$$I = i_{ene} + i_{feb} + i_{mar} + \dots + i_{dic}$$

$$i_{mes} = \left(\frac{T_{mes}}{5} \right)^{1,514}$$

T: temperatura media mensual en °C

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 °C	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

Por lo tanto, en vista de la tabla anterior la evaporación anual es de 794,03 mm, mientras que la precipitación anual media es de 365,00 mm.

Por lo tanto 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.

La superficie de la lámina de agua de la balsa de lixiviados proyectada es de 15.080 m².

Por tanto, con dicha superficie de evaporación de lixiviados, y conforme a los datos del balance hídrico se podrá reducir por evaporación natural hasta en **6.469 m³** el volumen de lixiviados.

4. DESCRIPCIÓN DE LA IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

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

En el punto bajo, se ejecuta una poceta para favorecer la posterior extracción por impulsión del caudal captado.

Una vez recogido el lixiviado en la poceta de fondo, el control del mismo se lleva a cabo con un sistema de transporte hasta las plantas de tratamiento 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.
- 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.

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

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.

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 o bien hacia la planta de tratamiento por ósmosis existente.

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 de la balsa de lixiviados hasta la planta de tratamiento 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 519,50 m, se sitúa a la cota 629,12 m.

El caudal de diseño de los equipos de impulsión de lixiviados hacia la nueva planta de tratamiento de lixiviados es de 10 m³/h

A partir del dato del 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 252 m.

La contabilización de los elementos singulares con su correspondiente longitud equivalente se indica a continuación:

- 2 codos de 45° (L/D=18)
- 7 codos de 90°. (L/D=45)
- 2 Válvula de compuerta. (L/D=5).
- 3 Válvulas de retención (L/D=45)

El cómputo total de las pérdidas de carga es $L_{equiv}=532 \times D$

Como se aprecia en las expresiones anteriores, las pérdidas dependen del diámetro propuesto de la conducción. La tubería de impulsión de lixiviados es de PEAD 110 mm de 10 atm de presión nominal

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	37,57
63	55,4	1,152	11,24
75	66,0	0,812	4,51
90	79,2	0,564	1,75
110	96,8	0,377	0,62
125	110,2	0,291	0,32

En vista al cuadro anterior, y para una tubería de impulsión de lixiviados de PEAD de 110 mm, por lo que las perdidas consideradas es de 0,62 m

Puesto que la altura geométrica máxima a salvar es de 9,83 m (629,33 – 619,50), entonces la altura manométrica de diseño de los equipos de bombeo es de 10,45 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 m³/h a una altura de impulsión de 10,50 m.

La bomba se instalará en el interior del tubo de polipropileno apoyado sobre el talud del vaso.

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA SUMERGIBLE DE BOMBEO DE LIXIVIADOS

- Impulsor: Vortex
- Caudal de diseño 10,0 m³/h
- Altura de bombeo 10,50 m
- Potencia en el eje 1,74 KW
- Potencia del motor: 2,95 KW
- Velocidad del motor: 1440 rpm
- Diámetro de impulsor 212 mm
- Boca de aspiración: DN 80 mm
- Boca de impulsión: DN 80 mm
- Paso de Sólidos 80 mm
- Número de álabes 6
- 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 90° N-3 DN80
 - Protección catódica
 - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
 - 20 m de cable de conexión eléctrica

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

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS FREÁTICAS Y PROTECCIÓN DE GEOCOMPUESTOS

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.

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 DRENAJE DE SEGURIDAD

- Impulsor Vortex
- Potencia del motor: 1,20 KW
- Velocidad del motor: 2860 rpm
- Diámetro de impulsión: 65 mm
- Paso de Sólidos 40 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 90° N-3
 - Protección catódica
 - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
 - 20 m de cable de conexión eléctrica

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

ANEJO Nº 2.- 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 Nº2: CÁLCULOS DE RESISTENCIA DE GEOSINTÉTICOS

1. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN EN GEOSINTÉTICOS.....	2
1.1. FACTOR DE SEGURIDAD GLOBAL	4
1.2. FACTORES DE MODIFICACIÓN.....	4
1.2.1. Factor de modificación por forma de la protuberancia	4
1.2.2. Factor de modificación por densidad del relleno	5
1.2.3. Factor de modificación por efecto de arco en sólidos	5
1.3. FACTORES DE REDUCCIÓN	6
1.3.1. Factor de reducción por fluencia a largo plazo.....	6
1.3.2. Factor de reducción por degradación química y biológica a largo plazo.....	7
1.4. DISEÑO DEL GEOTEXTILES DE PROTECCION BAJO MEMBRANA PEAD.	7
2. CÁLCULOS DE RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO DE GEOTEXTIL BAJO LA LÁMINA	8
3. CALCULO DEL ESPESOR Y DEFORMACIÓN DE LA GEOMEMBRANA	8
4. CALCULO DEL ANCLAJE EN TALUDES.....	10
5. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A TRACCIÓN EN TALUDES	14

ANEJO Nº2: CÁLCULOS DE RESISTENCIA DE GEOSINTÉTICOS

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 la balsa, 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 geomembrana. 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:

$$FS = \frac{P_{adm}}{P_{req}}$$

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 lixiviados sobre membrana. En nuestro caso adoptamos $h = 5,5$ m

γ : Densidad de lixiviados sobre membrana. Adoptamos $\gamma = 10,00$ KN/m³

P_{adm} : Presión máxima permisible

De la expresión anterior se obtiene que $P_{act} = 55,0$ 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

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

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

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. 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 $FS = 2,5$.

1.2. 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.

1.2.1. 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 2. Factor de corrección por la forma de la protuberancia

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

1.2.3. 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.

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

1.3. 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.

1.3.1. 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.

FR _{DQB}	
Lixiviado leve	1,10
Lixiviado moderado	1,30
Lixiviado severo	1,50

Tabla 5. Factor de reducción por fluencia

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

1.4. DISEÑO DEL GEOTEXTILES DE PROTECCION BAJO MEMBRANA PEAD.

En el caso del geotextil dispuesto bajo la membrana, la capa de arcilla en contacto con el geotextil tendrá un tamaño máximo de árido de 2 cm

Aplicando la formulación y los coeficientes detallados en el apartado anterior se obtendrá el gramaje necesario del geotextil de protección bajo la lámina.

$$FS = 2,50$$

$$H = 5,50 \text{ m}$$

$$\gamma = 10,00 \text{ KN/m}^3$$

$h = 10 \text{ mm}$. (Se considera una altura de protuberancia igual a la mitad del tamaño máximo del árido 2 cm).

$$P_{act} = 55,00 \text{ KPa}$$

$$P_{adm} = FS \times P_{act} = 137,50 \text{ KPa}$$

$$R_p = 600, \text{ (Geomembrana de 2,0 mm)}$$

$$FM_s = 0,50 \text{ (Forma semirredondeada de los áridos)}$$

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

$FM_{DR} = 0,50$, (Áridos con protuberancias de 12 mm)

$FM_A = 1,00$, (Carga hidrostática)

$FR_{FL} = 1,50$, (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:

$$137,50 = \left(50 + 600 \times \frac{M}{10^2} \right) \times \left(\frac{1}{0,50 \times 1,00 \times 0,25} \right) \times \left(\frac{1}{1,50 \times 1,50} \right)$$

Despejando el valor de M se obtiene el gramaje mínimo del geotextil de **5 g/m²**.

Se adopta por tanto un **geotextil de 300 g/m²** para la protección inferior de la lámina de PEAD frente al punzonamiento de la capa inferior de arcillas.

Con el geotextil de 300 g/m², se obtendría un factor de seguridad de 60,00.

2. CÁLCULOS DE RESISTENCIA A PUNZONAMIENTO DE GEOTEXTIL BAJO LA LÁMINA

El geotextil debe siempre resistir el proceso de instalación frente a presiones ejercidas.

La carga total a considerar para valorar la resistencia del geotextil será de 55 kN/m² correspondiente a la presión hidrostática de los lixiviados con la balsa completamente llena.

Aplicando la Norma EN ISO 12236 de resistencia a la perforación, el valor de la carga resultante más desfavorable sobre un geotextil será de 55 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 55.000 N/m³ x 19,625 x 10⁻⁴ cm² = 108 kN.

Como 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, el coeficiente de seguridad obtenido es de 27,80.

3. 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.

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

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:

$$t = \frac{\sigma_n \times x \times (\tan \delta_U + \tan \delta_L)}{\sigma_{\text{permitida}} \times (\cos \beta - \sin \beta \times \tan \delta_L)}$$

donde,

t = grosor de la geomembrana

σ_n = tensión aplicada por los lixiviados = altura de lixiviados x densidad de lixiviados

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

$\sigma_{\text{permitida}}$ = 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 lixiviados de 5,5 m
- densidad de lixiviados de 10,00 KN/m³
- ángulo de rozamiento de la geomembrana con la fase superior de 0°
- ángulo de rozamiento de la geomembrana con la fase inferior de 9°
- tensión de rotura de la geomembrana 26.000 KN/m
- ángulo del asiento 45°
- 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)

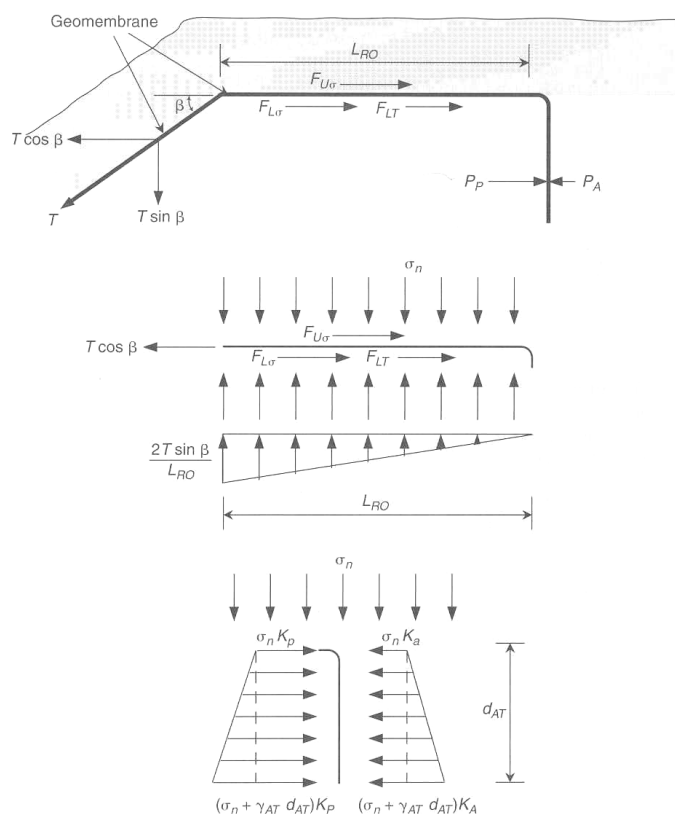
Con estos datos se obtiene un espesor mínimo de la geomembrana de 0,06 mm. Como se proyecta una geomembrana de 2 mm se cumplen los requerimientos mínimos especificados.

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

4. CALCULO DEL 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.
- 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.

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

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:

$$\begin{aligned}\Sigma F_x &= 0 \\ T_{\text{permitida}} \times \cos \beta &= F_{U\sigma} + F_{L\sigma} + F_{LT} - P_A + P_P \\ F_{U\sigma} &= \sigma_n \times \tan \delta_U \times (L_{RO}) \\ F_{L\sigma} &= \sigma_n \times \tan \delta_L \times (L_{RO}) \\ F_{LT} &= 0,5 \times \left(\frac{2 \times T_{\text{permitida}} \times \sin \beta}{L_{RO}} \right) \times (L_{RO}) \times \tan \delta_U\end{aligned}$$

donde,

$T_{\text{permitida}}$ = fuerza permitida por la geomembrana (usada como factor de seguridad)

$$T_{\text{permitida}} = \sigma_{\text{permitida}} \times t$$

$\sigma_{\text{permitida}}$ = 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 este 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 $T_{\text{permitida}}$

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:

$$\begin{aligned}P_A &= \frac{1}{2} \times (\gamma_{AT} \times d_{AT}) \times K_A \times d_{AT} + (\sigma_n) \times K_A \times d_{AT} \\ P_A &= (0,50 \times \gamma_{AT} \times d_{AT} + \sigma_n) \times K_A \times d_{AT} \\ P_P &= (0,50 \times \gamma_{AT} \times d_{AT} + \sigma_n) \times K_P \times d_{AT}\end{aligned}$$

donde,

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

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

$$K_A = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

K_P = coeficiente de presión pasiva de tierra

$$K_P = \tan^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

ϕ = ángulo de resistencia de corte del suelo

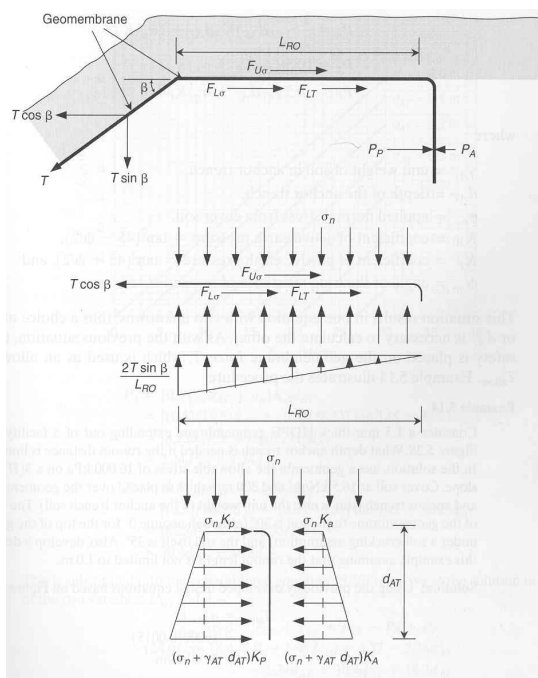
De todo esto al final se obtiene una ecuación con dos incógnitas, así que la elección de una de ellas, L_{RO} o de d_{AT} , es necesaria para calcular la otra. Como factor de seguridad se considera la fuerza de la geomembrana T , que se usa como valor permisible $T_{\text{permitido}}$.

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 2,00 metros (contabilizando el sobreebanco de 1,00 m que se produce en la coronación por la capa de arcillas de 50 cm y talud 2H/1V).

Se hecho, tal y como se justifica en los cálculos, para una distancia de la zanja de anclaje a la cabeza de talud $L_{RO} = 2,00$ m, la profundidad de la zanja de anclaje necesaria sería de 0,648 m. Como se proyecta una zanja de anclaje de 1,00 m de espesor estamos adoptando un criterio más conservador en el dimensionamiento.

DIMENSIONAMIENTO DE ZANJA DE ANCLAJE



H: Altura del suelo de recubrimiento

γ_{AT} : Densidad del suelo de recubrimiento

σ_n : Tensión por el suelo de recubrimiento

$\sigma_n = H \times \gamma_{AT}$

δ_U : Ángulo de resistencia de corte entre la geomembrana y el elemento superior

δ_i : Ángulo de resistencia de corte entre la geomembrana y el elemento inferior

β : Ángulo de talud

ϕ : Ángulo de rozamiento interno del suelo

K_A : Coeficiente de presión activa de tierra

K_P : Coeficiente de presión pasiva de tierra

$\sigma_{permittida}$: Tensión permitida en la geomembrana

t: Grosor de la geomembrana (mm)

$T_{permittida}$: Fuerza permisible en la geomembrana

$T_{permittida} = \sigma_{permittida} \times t$

F_{Uo} : Fuerza de corte sobre la geomembrana debida al suelo de recubrimiento (KN/m)

F_{Lo} : Fuerza de corte bajo la geomembrana debida al suelo (KN/m)

F_{Lt} : Fuerza de corte bajo la geomembrana debida a la componente vertical de $T_{permittida}$

P_A : Presión activa de tierra contra el lado del relleno de la zanja de anclaje (KN/m)

P_P : Presión pasiva de tierra contra el lado de la zanja de anclaje (KN/m)

0,30 m

18,00 KN/m³

5,40 KN/m²

30 °

24 °

26,86 °

35 °

0,27

3,69

26.000 KN/mm²

2,00 mm

52,00 KN/m

3,12x(LRO)

2,40x(LRO)

10,46 KN/m

2,44x(dAT)²+1,46x(dAT)

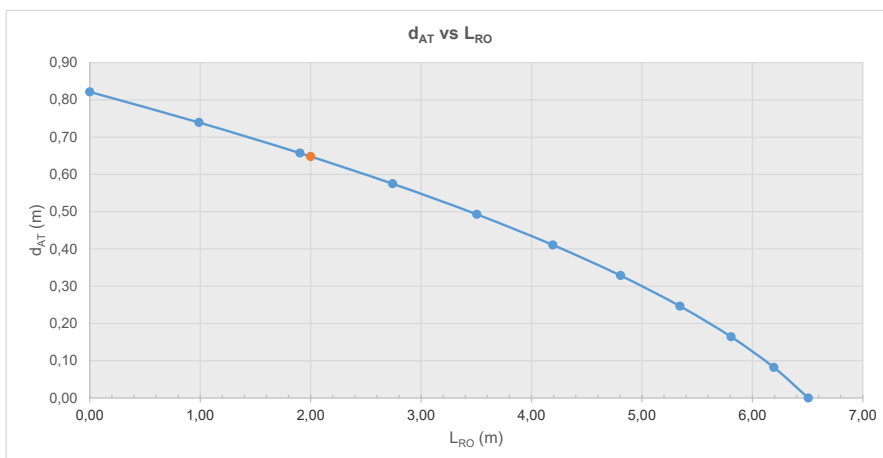
33,21x(dAT)²+19,93x(dAT)

$$\Sigma F_x = 0$$

$$T_{permittida} \cos \beta = F_{Uo} + F_{Lo} + F_{Lt} - P_A + P_P$$

$A(d_{AT})^2 + B(d_{AT}) + C(L_{RO}) = D$	
A	30,77
B	18,46
C	5,52
D	35,93
$30,77x(dAT)^2 + 18,46x(dAT) + 5,52x(LRO) = 35,93$	

L_{RO} (m)	d_{AT} (m)
6,507	0,000
6,194	0,082
5,807	0,164
5,344	0,246
4,806	0,329
4,193	0,411
3,505	0,493
2,742	0,575
1,903	0,657
0,989	0,739
0,000	0,821



L_{RO} (m)

2,000

d_{AT} (m)

0,648

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 él 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 sitúan.

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:

ϕ°	Arcilla	Arena	Grava	Geotextil Agujado	Geotextil termosold	PEAD Rugoso	PEAD liso	Geocom- puesto imper.	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

Fecha

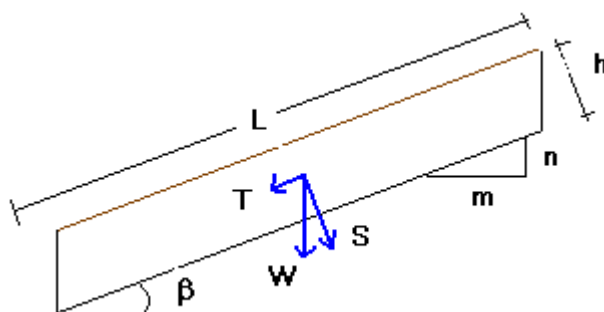
2020/01148/01

06/04/2020

ϕ°	Arcilla	Arena	Grava	Geotextil Agujado	Geotextil termosold	PEAD Rugoso	PEAD liso	Geocom- puesto imperme.	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.



$$W = \delta \times h = 18,50 \text{ KN/m}^3 \times 0,00 \text{ m} = 0,00 \text{ KN/m}^2 \text{ mínimo } 5 \text{ KN/m}^2 \text{ de cargas de instalación}$$

$$S = W \times \cos^2 \beta = 4,00 \text{ KN/m}^2$$

$$T = W \times \sin \beta \times \cos \beta = 2,00 \text{ KN/m}^2$$

Siendo:

h: espesor del material de cubrición en m. En nuestro caso $h = 0,00 \text{ m}$

L: longitud del talud en m

δ : densidad del material de cubrición en KN/m^3 . En este caso $\delta = 18,5 \text{ KN/m}^3$

m: componente horizontal del talud. $m = 11$

n: componente vertical del talud. $n = 5,5$

β : ángulo del talud. $\beta = 26,57^\circ$

ϕ : coeficiente de rozamiento entre ambos geosintéticos. Para la situación más desfavorable $\phi = 9^\circ$

Resulta:

$$T_f = (S - U) \times \tan \phi = 2,50 \text{ KN/m}^2 \times \tan 9^\circ = 0,40 \text{ KN/m}^2$$

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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
	

o lo que es lo mismo

$$T_t = \left[\left((W \times \cos^2 \beta) - U \right) \times \tan \phi \right] - (W \times \sin \beta \times \cos \beta)$$

Se obtiene por tanto $T_t = 1,64$ 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:

$$FS_i = F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4$$

- 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 $T_{req} = 2,71$ kN/m.

De todos los materiales geosintéticos dispuestos en los taludes de la balsa de lixiviados el que presentaría menor resistencia nominal a la tracción sería el geotextil de protección de 300 gr/m² (20 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 300 g/m²

$R_{tracc} = 20$ kN/m > 2,71 kN/m RESISTE

Lámina PEAD

$R_{tracc} = 52$ kN/m > 2,71 kN/m RESISTE

ANEJO Nº 3.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

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

ANEJO Nº3: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
2. NORMATIVA.....	2
3. CARACTERÍSTICA DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.....	4
3.1. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA BOMBAS SUMERGIBLES DE LA FASE III Y LA NUEVA Balsa de Lixiviados.....	4
3.1.1. Previsión de cargas	4
3.1.2. Descripción de la instalación subterránea en baja tensión desde transformador del área de desgasificación hasta bombas de lixiviados de la fase III	5
3.1.3. Obra civil	6
3.1.4. Afecciones	7

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN

ANEJO Nº3: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. 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 los equipos de impulsión de la nueva balsa de lixiviados 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 bombas de lixiviado y de drenaje de seguridad en la balsas de lixiviados

En el Proyecto global que contempla todas las actuaciones de Ampliación de la Fase IV y Sellado de la Fase III, y del que forma parte la presente Addenda se contempla el suministro eléctrico a los equipos de impulsión de la Fase III que serán recalculados y que se sustituirán.

Aunque el objeto del presente Proyecto es definir únicamente la línea eléctrica de suministro a los equipos de impulsión de la nueva balsa de lixiviados, puesto que el punto de conexión es el mismo que para las bombas de la Fase III, se adecuará también el cálculo de la línea de suministro para la Fase III de modo que se considere el aumento de la demanda de potencias en el cuadro general provocado por la instalación de los nuevos equipos de bombeo en la balsa de lixiviados.

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.

2. 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.
- 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.

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

- 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.

3. CARACTERÍSTICA DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

3.1. CARACTERÍSTICA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA BOMBAS SUMERGIBLES DE LA FASE III Y LA NUEVA BALSA DE LIXIVIADOS

3.1.1. 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

3.1.2. Descripción de la instalación subterránea 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.
 - o Se realizará todas las conexiones para cada línea eléctrica que salga de este cuadro de distribución.

Del 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.

3.1.3. Obra civil

Para la canalización de la línea eléctrica hacia los equipos de bombeos de la fase III y de la Balsa de lixiviados:

- 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:
 - o Para el trazado de la línea por camino de tierra, el relleno será tierras procedentes de la excavación.
 - o 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:
 - o Para el trazado de la línea por camino de tierra, el relleno será tierras procedentes de la excavación.

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

- 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.
- 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.

3.1.4. Afecciones

Las actuaciones realizadas para esta instalación tienen sus afecciones dentro del Depósito Controlado de la Mancomunidad del Sur.

APÉNDICE Nº1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN

 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

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = 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.

$\cos \varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

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 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \times \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \times \text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$ = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$ = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan \varnothing = Q / P.$$

$$Q_c = P_x (\tan \varnothing_1 - \tan \varnothing_2).$$

$$C = Q_c x 1000 / U^2 x \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c x 1000 / 3 x U^2 x \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing_1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing_2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $C x 1000000$ (μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccI} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : 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:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R_t: R₁ + R₂ + ... + R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + ... + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

R = L · 1000 · C_R / K · S · n (mohm)

X = X_u · 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.

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

C_c= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pcc}F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pcc}F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: 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)

X_u: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C_t= 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 I_n

CURVA C

IMAG = 10 I_n

CURVA D Y MA

IMAG = 20 I_n

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{\max}$: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las plicas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

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

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; X_u(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 50150 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$22000 \times 1.25 + 28150 = 55650 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 55650 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 100.40 \text{ A.}$$

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 (F_c=1) 520 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 2(200) mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.42

$$e(\text{parcial}) = 200 \times 55650 / (34.35 \times 400 \times 2 \times 185) = 2.19 \text{ V.} = 0.55 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

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; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 50150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $22000 \times 1.25 + 28150 = 55650 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 65800 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 118,72 \text{ A.}$$

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 (°C): 27.42

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 55650 / 34.35 \times 400 \times 2 \times 185 = 0 \text{ V.} = 0 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.55\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

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; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 11000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11000 \times 1.25 = 13750 \text{ W.}$

$$I = 13750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 0.8 = 31.01 \text{ A.}$$

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 (°C): 31.51

$$e(\text{parcial}) = 320 \times 13750 / 33.81 \times 400 \times 35 \times 0.8 = 11.62 \text{ V.} = 2.9 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

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; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2950 \times 1.25 = 4887.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 4887.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 8.82 \text{ A.}$$

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 (°C): 26.31

$$e(\text{parcial}) = 1130 \times 4887.5 / 34.50 \times 400 \times 150 \times 0.8 = 12.51 \text{ V.} = 3.13 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.68\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 2950 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2950 \times 1.25 = 3687.5 \text{ W.}$

$$I = 3687.5 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 0.8 = 8.32 \text{ A.}$$

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 (°C): 40.90

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 3687.5 / 32.63 \times 400 \times 35 \times 0.8 = 0.22 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.74\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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 drenaje seguridad

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 20 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1200 \times 1.25 = 1500$ W.

$$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 0.8 = 3.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.15

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 1500 / 32.72 \times 400 \times 16 \times 0.8 = 0.13 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 13000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $13000 \times 1.25 = 16250$ W.

$$I = 16250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 0.8 = 36.65 \text{ A.}$$

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: AI 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 (°C): 26.65

$$e(\text{parcial}) = 2180 \times 16250 / 34.46 \times 400 \times 150 \times 0.8 = 21.42 \text{ V.} = 5.35 \%$$

$$e(\text{total}) = 5.90\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

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; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 0.8
- Potencia a instalar: 22000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $22000 \times 1.25 = 27500$ W.

$$I = 27500 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 0.8) = 62.02 \text{ A.}$$

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 (°C): 26.18

$$e(\text{parcial}) = 2850 \times 27500 / (34.52 \times 400 \times 2 \times 150 \times 0.8) = 23.65 \text{ V.} = 5.91 \%$$

$$e(\text{total}) = 6.46\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

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
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴): 0.112, 0.084, 0.022, 0.003
- I. admisible del embarrado (A): 170

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 4.85^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.022 \cdot 1) = 1113.856 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 92.92 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 170 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 4.85 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 45 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 10.44 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
LINEA GENERAL ALIMENT.	55650	200	2(4x185+TTx95)A	100.40	520	0.55	0.55	2(200)
DERIVACION IND.	55650	0.3	2(4x185+TTx95)A	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)A	62.02	460	5.91	6.46	2(200)

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
LINEA GENERAL ALIMENT.	160	2(4x185+TTx95)A	12	50	2427.15	205.34	0.306	1323.78	100
DERIVACION IND.	0.3	2(4x185+TTx95)A	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)A	5.38	6	220.69	16327.86			63;C

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 línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

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

ANEJO Nº 4.- 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
O01OA020	h	Capataz	16,00 €
O01OA030	h	Oficial primera	15,79 €
O01OA050	h	Ayudante	15,37 €
O01OA060	h	Peón especializado	15,16 €
O01OA070	h	Peón ordinario	14,96 €
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	15,93 €
O01OB230	h.	Peón electricista	13,97 €
O01OBL200	h	Oficial 1ª electricista	15,89 €
O01OBL210	h	Oficial 2ª electricista	15,49 €
O01OBL220	h	Ayudante-Electricista	13,76 €

MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,88 €
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,07 €
M05EN020	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,77 €
M05PN015	h.	Pala carga neumáticos 102 CV/1,7m3	26,82 €
M05PN030	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	51,08 €
M05RN031	h.	Retroexcavadora neumáticos 70 CV 0,07-0,34 m³	27,04 €
M05RN065	h.	Retro-pala excavadora	29,25 €
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2,40 €
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 €
M08CA011	h.	Camión cisterna/agua 140 CV	14,78 €
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,00 €
M08NM020	h.	Motoniveladora de 200 CV	58,00 €
M08RN040	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	36,32 €
M08RV050	h.	Compactador neumát.autp.100 CV	25,71 €
M10PT0565	h.	Tractor s/orugas con bulldozer y ripper de 280 CV	58,79 €
M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,75 €
M12O010	h.	Equipo oxicorte	5,20 €
M13O060	h.	Compactador manual	5,71 €

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 €
P01AF030	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	4,00 €
P01AG020	t	Garbancillo 4/20 mm.	19,72 €
P01AG140408	m3	Grava silicea selecc.de río 40/80 mm.	17,80 €
P01CC080	t.	Cemento CEM I 42,5 R/SR granel	160,00 €
P01DW050	m3	Agua	0,61 €
P01DW090	ud	Pequeño material	1,25 €
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 €
P02TO120	m.	T.polipropileno corr.dob.capa SN16 D=1200	478,15 €
P03ALGVP010	kg	Acero laminado galvanizado S 275JR	1,35 €
P05CGP010	m2	Chapa lisa ac.prelac. a=100cm e=0,6mm	11,15 €
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	0,19 €
P06BG06301	m2	Geotextil Fibra larga de 500 gr/m2	1,41 €
P06BG06303	m2	Geocompuesto drenante e= 5 mm	2,40 €
P06BG2535	m2	Geotextil Fibra larga de 300 gr/m2	1,14 €
P06SL18501	m2	Lámina PEAD texturizada e=2mm	4,30 €
P06SL18502	m2	Lámina PEAD lisa e=2mm	3,89 €
P13CC010	m2	Cancela tubos ac.lamin.frio	63,05 €
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 €
P15AL003	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x16	1,30 €
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 €
P26PPC010	ud	Codo electros. PE-ad 45° D=63mm	32,41 €
P26PPC105	ud	Codo electros. PE-ad 45° D=90mm	32,41 €
P26PPC190	ud	Codo electros. PE-ad 90° D=63mm	29,90 €
P26PPC195	ud	Codo electros. PE-ad 90° D=90mm	29,90 €
P26TPA350	m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN10 DN=63mm.	3,77 €
P26TPA350F	m.	Tub.flexible polietileno DN=63mm.	3,77 €
P26TPA370	m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN10 DN=90mm.	7,50 €
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 €
P26UUG060	ud	Goma plana D=60 mm.	0,65 €
P26UUG100	ud	Goma plana D=100 mm.	0,65 €
P26UUL200	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=60mm	15,85 €
P26UUL210	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	15,85 €

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA LA MANCHA	
Expediente	25,57 €
Fecha	05/04/2020
2020/01148/01	
VISADO	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P26UUL220	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	28,23 €
P26VM040	ud	Válv.marip.palan.c/elás.D=65 mm	80,00 €
P26VM042	ud	Válv.marip.palan.c/elás.D=100mm	89,94 €
P26VT261	ud	Válv. retenc.bola PN-16 D=65 mm	271,63 €
P26VT263	ud	Válv. reten.bola PN-16 D=100 mm	299,70 €
P31CR030	m2	Red seguridad poliamida 10x10 cm.	1,25 €
P35ABSAISI80E	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Impeller	1.036,22 €
P35ABSAISW80E	ud	Refuerzo Acero inoxidable AISI 329 Wear plate	962,82 €
P35ABSAS0631D	ud	Bomba de aguas residuales 1,2 kW	980,00 €
P35ABSBS0641D	ud	Base soporte transportable	123,20 €
P35ABSBS80E	ud	Base soporte transportable	120,00 €
P35ABSCD0641D	ud	Codo colete manguera 90° DN-65	84,80 €
P35ABSCD80E	ud	Codo colete manguera 90° DN-80	85,60 €
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 €
P35ABSXFP80C	ud	Bomba de aguas residuales 2,95 kW	2.420,00 €
P35BVP741200	ud	Clapeta plástica con bridas 1200 mm	817,20 €
P35VCABK051	ud	Polipasto electrico 500 kg	3.381,00 €
P35VCTOM10	ud	Tomacorrientes del monocarril	437,00 €
PCGMABSAS0641	ud	Cuadro eléctrico ABS 1 bomba 5,5 KW	572,00 €
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 albañilería	62,56 €
PGDECAPLAN063	m.	Tubo Decaplast 450-N Ø63 mm	1,66 €
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 €
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 €

PRECIOS AUXILIARES

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.

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.

PRECIOS DESCOMPUESTOS

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.

E05ASV020	kg	ACERO LAMIN.GALVANIZADO S275R ESTRU.C.ESPAC.		
		Acero laminado galvanizado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes, 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
P03ALGVP010	1,100	kg Acero laminado galvanizado S 275JR	1,35	1,49
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	3,30	0,20
		Mano de obra.....		1,24
		Materiales.....		1,78
		Maquinaria.....		0,23
		Costes indirectos		0,20
TOTAL PARTIDA				3,45 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES 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
	

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.

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 barros 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.

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.

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 proteccción 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	15,93	63,72
O01OB230	4,000	h.	Peón electricista	13,97	55,88
PGHIPLAZ1053	1,000	ud	Armario PLAZ-1053TR	561,00	561,00
PGAYUDAALB	1,000	ud	Ayudas de albañilería	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	119,60	2,39
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	2.437,40	146,24
Mano de obra.....					119,60
Materiales.....					2.205,11
Costes indirectos					146,24
TOTAL PARTIDA					2.470,95 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

ECGMABSAS0641 ud CUADRO ELÉCTRICO BOMBAS DRENAJE Y LIXIVIADOS

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 sobrecarga 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 través 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 salida 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	15,93	47,79
O01OB230	3,000	h.	Peón electricista	13,97	41,91
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	89,70	1,79
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	999,50	59,97

Mano de obra.....

Materiales.....

Costes indirectos

TOTAL PARTIDA

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
1.057,67 € VISADO	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE 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 metálica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, símbolo de riesgo eléctrico, 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 metálica 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.

EGPOZO1T63		m.	CANALIZACION EN POZO CON 1 TUBO Ø63		
Canalización para línea eléctrica en baja tensión, compuesta por 1 tubo de Ø=63 mm de doble pared del tipo Decaplast-R-N de polietileno según normas UNE EN 50086-2-4, colocados en el interior de pozo de bombeo. Incluyendo costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente montada.					
O01OB200	0,050	h.	Oficial 1ª electricista	15,93	0,80
O01OB230	0,050	h.	Peón electricista	13,97	0,70
PGDECAPLAN063	1,000	m.	Tubo Decaplast 450-N Ø63 mm	1,66	1,66
P%0020	2,000	%	Pequeño material	1,70	0,03
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	1,50	0,03
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	3,20	0,19
Mano de obra.....					1,50
Materiales.....					1,66
Costes indirectos					0,19
TOTAL PARTIDA					3,35 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO 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.

U01EZ0300	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS			
Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil 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.

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 EURO 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/m ² , 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.

U01GD0050S	m2	GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm		
Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, sin geotextiles de protección 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.

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.

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.

U01RC0110	m3	CAPA IMPERMEABLE ARCILLA
Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad $K=0,5 \times 10^{-9}$ 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

U01TS05095	m3	TERRAPLÉN NÚCLEO 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.

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.

U01ZS010	m3	CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA			
Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/ca- mión, 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.

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.

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 ardo 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.

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

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

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.

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

U06BCA1616A	m	LINEA AI XZ1 0,6/1 kV 4x16+TTx16 mm²			
Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, re- acción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 4x16+TT 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticu- lado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefi- na libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.					
O01OBL200	0,250	h	Oficial 1ª electricista	15,89	3,97
O01OBL210	0,250	h	Oficial 2ª electricista	15,49	3,87
P15AL003	5,000	m	Cable al XZ1-K (AS) 0,6/1 kV 1x16	1,30	6,50
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	7,80	0,16
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	14,50	0,87
Mano de obra.....					7,84
Materiales.....					6,50
Costes indirectos					0,87
TOTAL PARTIDA					15.21 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON VEINTIUN 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 aluminio-termica. 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.					
O01OBL200	0,200	h	Oficial 1ª electricista	15,89	3,18
O01OBL220	0,200	h	Ayudante-Electricista	13,76	2,75
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	28,10	1,69
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	5,90	0,12
Mano de obra.....					5,93
Materiales.....					22,20
Costes indirectos					1,69
TOTAL PARTIDA					29.82 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE 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	

U06BRPT	m	RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²			
O01OBL200	0,020	h	Oficial 1ª electricista	15,89	0,32
O01OBL220	0,020	h	Ayudante-Electricista	13,76	0,28
P15EB010	1,000	m	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	7,22	7,22
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	7,80	0,47
O%0020	2,000	%	Medios auxiliares	0,60	0,01
			Mano de obra.....		0,60
			Materiales.....		7,22
			Costes indirectos		0,47
TOTAL PARTIDA					8,29 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

U06TP2700	m.	CONDUC.POLIET.PE 50 PN 10 D=63mm.			
TTubería de polietileno alta densidad PE50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior por encima de la generatriz con la misma arena, 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	0,045	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	0,71
O01OB180	0,045	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	0,70
P26TPA350	1,000	m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN10 DN=63mm.	3,77	3,77
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	5,20	0,31
			Mano de obra.....		1,41
			Materiales.....		3,77
			Costes indirectos		0,31
TOTAL PARTIDA					5,49 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U06TP28001	ud	TUBERÍA CONEXIÓN A BOMBA LIXIV PE D=90mm.			
Tubería de polietileno baja densidad PE50, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, en pozo inclinado para impulsión de lixiviados, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.					
O01OB170	0,500	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	7,90
O01OB180	0,500	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	7,79
P26TPA370	10,000	m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN10 DN=90mm.	7,50	75,00
P26UUL210	2,000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	15,85	31,70
P26PPC105	1,000	ud	Codo electros. PE-ad 45° D=90mm	32,41	32,41
P26PPC195	1,000	ud	Codo electros. PE-ad 90° D=90mm	29,90	29,90
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	184,70	11,08
				Mano de obra.....	15,69
				Materiales.....	169,01
				Costes indirectos	11,08
TOTAL PARTIDA					195,78 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO 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					
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.

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.

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.

U07OED120	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
P02TO120	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.

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.

U21ABSAS0631D ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SEGURIDAD

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión dedrenaje de seguridad, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Potencia del motor: 1,20 KW

Velocidad del motor: 2860 rpm

Diámetro de impulsión: 65 mm

Paso de Sólidos 40 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 manguera 90° N-3

Protección catódica

Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras

Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente

001OB170	1,000	h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	15,79	15,79
001OB180	1,000	h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	15,57	15,57
P35ABSAS0631D1,000	ud		Bomba de aguas residuales 1,2 kW	980,00	980,00
P35ABSBS0641D1,000	ud		Base soporte transportable	123,20	123,20
P35ABSCD0641D1,000	ud		Codo colete manguera 90° DN-65	84,80	84,80
P35ABSPC0641D1,000	ud		Protección catódica AS	40,00	40,00
P35ABSEX0641D1,000	ud		Pack Epoxy 400 micras para AS	55,00	55,00
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	1.314,40	78,86
			Mano de obra.....		31,36
			Materiales.....		1.283,00
			Costes indirectos		78,86
TOTAL PARTIDA				1.393,22 €	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U21ABSXFP80C ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor:	Vortex
Caudal de diseño	10,0 m³/h
Altura de bombeo	10,50 m
Potencia en el eje	1,74 KW
Potencia del motor:	2,95 KW
Velocidad del motor:	1440 rpm
Diámetro de impulsor	212 mm
Boca de aspiración:	DN 80 mm
Boca de impulsión:	DN 80 mm
Paso de Sólidos	80 mm
Número de álabes	6

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 manguera 90° N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
20 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
P35ABSXFP80C	1,000	ud	Bomba de aguas residuales 2,95 kW	2.420,00	2.420,00
P35ABSBS80E	1,000	ud	Base soporte transportable	120,00	120,00
P35ABSCD80E	1,000	ud	Codo colete manguera 90° DN-80	85,60	85,60
P35ABSPC80E	1,000	ud	Protección catódica ánodo de zona	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
P%0100	15,000	%	Montaje y pruebas	4.833,10	724,97
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	5.626,80	337,25

Mano de obra.....

Materiales.....

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO Pag. 26	

Montaje y pruebas.....	724,97
Costes indirectos	337,25

TOTAL PARTIDA 5.958,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO 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

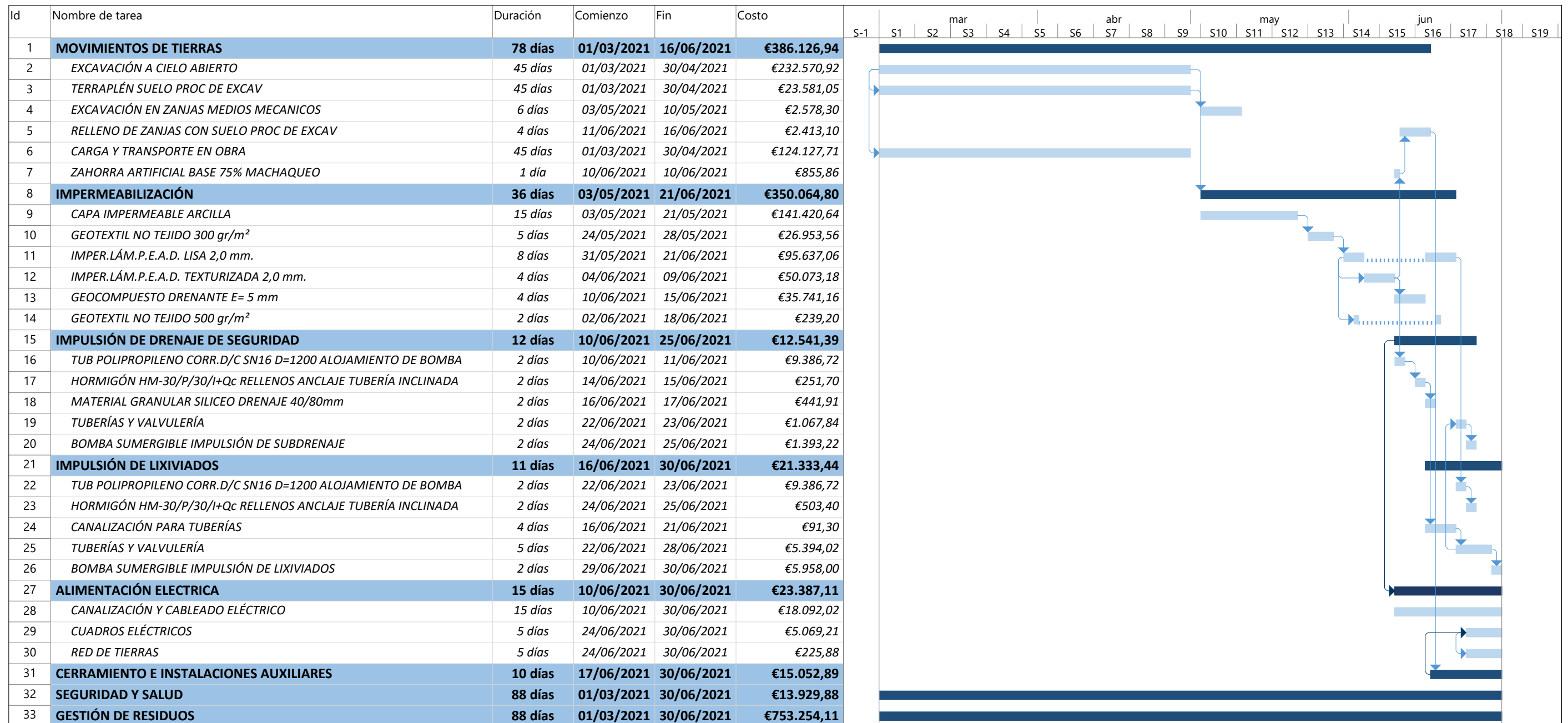
P35VCABK051	1,000	ud	Polipasto electrico 500 kg	3.381,00	3.381,00
P35VCTOM10	1,000	ud	Tomacorrientes del monocarril	437,00	437,00
%0050	5,000	%	Transporte a pie de obra	3.818,00	190,90
P%0100	15,000	%	Montaje y pruebas	3.818,00	572,70
%0060	6,000	%	Costes Indirectos	4.581,60	274,90
			Material es.....		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.

ANEJO Nº 5- PLAN DE OBRA

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



Tarea
División
Hito
Resumen



Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo



Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual



solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo



Fecha límite
Progreso
Progreso manual



ANEJO Nº 6.- 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 Nº6: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	2
2. DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA Y PARÁMETROS A CONTROLAR	2
3. RELLENO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE TERRAPLÉN	4
3.1. ENSAYOS DE REFERENCIA DEL CONTROL DEL MATERIAL	4
3.2. ENSAYOS DE REFERENCIA DEL CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA	5
3.3. GEOMETRÍA	5
3.4. INSPECCIONES.....	5
4. CAPA NATURAL DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FONDO DE VASO	6
4.1. ENSAYOS DE REFERENCIA DEL CONTROL DEL MATERIAL	6
4.2. ENSAYOS DE REFERENCIA DEL CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA	7
5. MATERIALES GEOSINTÉTICOS	8
5.1. GEOMEMBRANA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.....	11
5.1.1. Ensayos de referencia del control del material.....	11
5.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra	12
5.1.2.1. Soldaduras.....	12
5.1.2.2. Anclajes	16
5.1.3. Controles después de la instalación	17
5.2. GEOTEXTIL ANTIPUNZONAMIENTO	17
5.2.1. Ensayos de referencia del control del material.....	17
5.2.2. Control de la puesta en obra	19
5.3. GEOCOMPUESTO DRENANTE	19
5.3.1. Ensayos de referencia del control del material.....	19
5.3.2. Control de la puesta en obra	20
6. PRESUPUESTO	21

ANEJO N°6: 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.

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:

- 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.
- Geosintéticos.
 - Lámina de Polietileno de Alta Densidad de 2 mm
 - Geocompuesto drenante.
 - Geotextil de polipropileno de 300 g/m².
 - Geotextil de polipropileno de 500 g/m².

3. RELLENO SELECCIONADO PARA FORMACIÓN DE TERRAPLÉN

3.1. ENSAYOS DE REFERENCIA DEL CONTROL DEL MATERIAL

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	NºENSAYOS
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Análisis granulométrico por tamizado,	UNE 103101	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Próctor modificado	UNE 103501	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Índice C.B.R. en laboratorio	UNE 103502	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Contenido de materia orgánica	UNE 7368	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Humedad natural	UNE 103300	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Contenido de sales solubles	NLT-114	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Determinación de yesos	NLT-115	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Contenido en sulfatos	UNE 103201	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Ensayo de colapso	NLT-254	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4
Hinchamiento libre	UNE 103601	15.237,00 m³	1 cada 5.000 m³	4

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	UNIDAD	VALOR DE ACEPTACIÓN
Análisis granulométrico 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
Índice C.B.R. en laboratorio		≥3

3.2. ENSAYOS DE REFERENCIA DEL CONTROL DE LA PUESTA EN OBRA

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	Nº ENSAYOS
Determinación de la densidad 'in situ', incluyendo humedad, por el método de isótopos radiactivos	ASTM D-3017	4 tongadas de superficie media 22.840 m ²	1 tong c/500 m ²	184
Carga con placa	NLT-357	22.840 m ²	1/3.500 m ²	7

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

3.3. 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).

3.4. 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

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

- 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. CAPA NATURAL DE IMPERMEABILIZACIÓN DE FONDO DE Balsa

4.1. ENSAYOS DE REFERENCIA DEL CONTROL DEL MATERIAL

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	Nº ENSAYOS
Preparación de muestras de suelo	UNE 103100	8.378,00 m³	1 cada 1.000 m³	9
Análisis granulométrico por tamizado,	UNE 103101	8.378,00 m³	1 cada 1.000 m³	9
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	8.378,00 m³	1 cada 1.000 m³	9
Próctor modificado	UNE 103501	8.378,00 m³	1 cada 1.000 m³	9
Contenido materia orgánica	UNE 103501	8.378,00 m³	1 cada 1.000 m³	9
Permeabilidad de suelos finos	UNE 103403	8.378,00 m³	1 cada 1.000 m³	9

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	VALOR ACEPTACIÓN
Análisis granulométrico 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 x 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.

Las muestras se tomarán y los ensayos "in situ" se realizará en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio tanto longitudinal como transversalmente

 Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

4.2. 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 16.756	1 tong c/1.000 m²	34

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 ($\geq 90\%$) 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.

5. 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.

Se realizarán los ensayos en la muestra A:

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

- 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	Fecha
2020/01148/01	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

- Superficie lisa, horizontal (o con ligera inclinación, 2-4%, para la evacuación de agua de lluvia) y limpia.
- De tamaño adecuado al número de rollos, sus dimensiones, los diferentes materiales y tipos que componen los trabajos, espacio para su manipulación y movimiento.
- Cada tipo de material se almacena en una parte diferenciada de los demás.

Otras Consideraciones

- 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:

- La instalación es compatible con los planos así como con el pliego de condiciones.
- Hay suficiente solape entre los materiales.
- Que la dirección del solape es la correcta.
- Correcta ejecución de juntas o uniones.

7 Control de daños por ejecución, y de su reparación.

5.1. GEOMEMBRANA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

5.1.1. 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	Nº ENSAYOS
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura		29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Resistencia a la tracción límite elástico	UNE EN ISO 527-3	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Alargamiento en límite elástico	UNE EN ISO 527-3	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Resistencia a la tracción en rotura	UNE EN ISO 527-3	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	29.015,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	3

*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%

CRITERIO DE ACEPTACIÓN

ENSAYO	NORMA	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	g/cm ³	>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

5.1.2. Ensayos de referencia del control de la puesta en obra

5.1.2.1. 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.

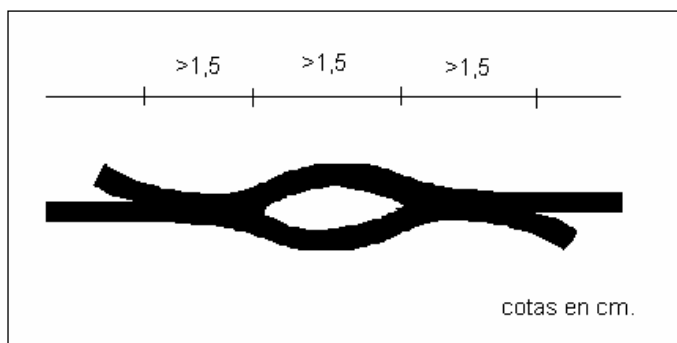


Fig 1: Dimensiones mínimas de la soldadura doble

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.

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

- 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.

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:

Ensayos NO Destructivos

- 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.
 - 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:

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

- 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.

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

5.1.2.2. 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

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

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.

5.1.3. 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.

5.2. GEOTEXTIL ANTIPUNZONAMIENTO

5.2.1. 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	Nº ENSAYOS
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Peso unitario	UNE N ISO 9864	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Resistencia a tracción	ISO 10319	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Alargamiento de rotura	ISO 10319	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caída de cono	UNE-EN ISO 13433	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ²	UNE EN ISO 9863-1	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Medida de abertura característica	EN ISO 12956	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 O ENV ISO 13438	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Hidrólisis interna	ENV 12447	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	19.116 m ² + 130 m ²	1 cada 10.000 m ²	2+1

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/m ²	>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 caída de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<10
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ²	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/m ²	>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 caída de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<20
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ²	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

5.2.2. 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.

5.3. GEOCOMPUESTO DRENANTE

5.3.1. Ensayos de referencia del control del material

ENSAYO	NORMA	MEDICIÓN	CADENCIA	Nº ENSAYOS
Espesor bajo carga 2KPa	UNE-EN ISO 9863-1	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Peso unitario	UNE-EN ISO 9864	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Resistencia a compresión	UNE EN ISO 604	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	EN 10319	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Resistencia a tracción	EN 10319	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Alargamiento de rotura	EN 10319	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Capacidad de flujo en el plano	EN ISO 12958	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Abertura de poros del geotextil de filtro	UNE EN 12956	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie (geotextil expuesto)	EN 12224	9.819,00 m ²	1 cada 10.000 m ²	1

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

5.3.2. 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.

6. PRESUPUESTO

LISTADO DE MEDICIONES

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 01 TERRAPLENES						
01.01	ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.					
		4			4,000	4,00
01.02	ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.					
		4			4,000	4,00
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.					
		4			4,000	4,00
01.04	ud ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.					
		4			4,000	4,00
01.05	ud ÍNDICE C.B.R. SUELOS Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.					
		4			4,000	4,00
01.06	ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.					
		4			4,000	4,00
01.07	ud CNTDº EN HUMEDAD DE SUELOS Determinación de la humedad de un suelo por secado en estufa, s/UNE 103300.					
		4			4,000	4,00
01.08	ud CNTDº EN SALES SOLUBLES, SUELOS Determinación del contenido de sales solubles de los suelos, s/NLT 114.					
		4			4,000	4,00

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

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
01.09	ud CONTENIDO YESOS, SUELOS Determinación del contenido de yeso en suelos.					
		4			4,000	4,00
01.10	ud ENSAYO DE COLAPSO, SUELOS Ensayo de colapso en suelos, s/NLT 254.					
		4			4,000	4,00
01.11	ud HICHAMIENTO LIBRE SUELOS Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.					
		4			4,000	4,00
01.12	ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.					
		7			7,000	7,00
01.13	ud HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR) Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isótopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017					
		184			184,000	184,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 ARCILLA DE IMPERMEABILIZACIÓN						
02.01	ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.					
		9			9,000	9,00
02.02	ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.					
		9			9,000	9,00
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.					
		9			9,000	9,00
02.04	ud ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.					
		9			9,000	9,00
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.					
		9			9,000	9,00
02.06	ud PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos					
		9			9,000	9,00
02.07	ud HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR) Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isótopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017					
		34			34,000	34,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 03 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES						
03.01	ud DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1	3			3,000	3,00
03.02	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	3			3,000	3,00
03.03	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	3			3,000	3,00
03.04	ud DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553	3			3,000	3,00
03.05	ud DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ Determinación del Índice de Fluidéz en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133	3			3,000	3,00
03.06	ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	3			3,000	3,00
03.07	ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	3			3,000	3,00
03.08	ud ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236	3			3,000	3,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
03.09	ud RESISTENCIA AL DESGARRO Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1					
		3			3,000	3,00
03.10	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					
		3			3,000	3,00
03.11	ud RESISTENCIA A FISURACIÓN Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397					
		3			3,000	3,00
03.12	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 geomembrana - Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425					
		1			1,000	1,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 04 GEOTEXTILES						
04.01	ud DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.02	ud DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.03	ud ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.04	ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.05	ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.06	ud RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caída de cono según norma UNE-EN ISO 13433					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.07	ud ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2 Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ² según norma UNE EN ISO 9863-1					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
04.08	ud MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.09	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/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.10	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/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.11	ud HIDRÓLISIS INTERNA Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00
04.12	ud ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224					
	Geotextil 300 g/m ²	2			2,000	
	Geotextil 500 g/m ²	1			1,000	
						3,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 05 GEOCOMPUESTO DRENANTE						
05.01	ud ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m² Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ² según norma UNE EN ISO 9863-1	1			1,000	1,00
05.02	ud DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864	1			1,000	1,00
05.03	ud ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604	1			1,000	1,00
05.04	ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN Determinación de la resistencia a tracción según norma UNE EN ISO 527-3	1			1,000	1,00
05.05	ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	1			1,000	1,00
05.06	ud ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958	1			1,000	1,00
05.07	ud MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956	1			1,000	1,00
05.08	ud ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224	1			1,000	1,00

CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

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.		
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.		

U19AA100	ud	CNTDº EN HUMEDAD DE SUELOS Determinación de la humedad de un suelo por secado en estufa, s/UNE 103300.
TOTAL PARTIDA		10,38 €
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO 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.		
U19AA130	ud	ENSAYO DE COLAPSO, SUELOS Ensayo de colapso en suelos, s/NLT 254.
TOTAL PARTIDA		19,01 €
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMOS.		
U19AA140	ud	CNTDº EN SALES SOLUBLES, SUELOS Determinación del contenido de sales solubles de los suelos, s/NLT 114.
TOTAL PARTIDA		10,38 €
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO 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.		
U19AA180	ud	HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR) Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isótopos radiac- tivos 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.		

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.		
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.		
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 caída 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.

U19MF9863	ud	ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m2
		Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ² 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 geomembrana - Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425

TOTAL PARTIDA **6.777,22 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U19MP1133	ud	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ
		Determinación del Índice de Fluidéz 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.

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.		

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.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

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.

U19AA020	ud	GRANULOMETRÍA DE SUELOS	
		Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	
		Material es.....	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.	
		Material.....	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	CNTD° EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS	
		Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	
		Material es.....	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.

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.

U19AA100	ud	CNTDº EN HUMEDAD DE SUELOS
		Determinación de la humedad de un suelo por secado en estufa, s/UNE 103300.

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.

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.

U19AA130	ud	ENSAYO DE COLAPSO, SUELOS
		Ensayo de colapso en suelos, s/NLT 254.

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	

U19AA140	ud	CNTDº EN SALES SOLUBLES, SUELOS
		Determinación del contenido de sales solubles de los suelos, s/NLT 114.

Material es.....	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.

U19AA150	ud	CONTENIDO YESOS, SUELOS
		Determinación del contenido de yeso en suelos.

Material es.....	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 isótopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017

Material es.....	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

Material es.....	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.

U19AE050	ud	PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS
		Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.

Material es.....	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.

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

U19MF11058	ud	PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa
		Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058

Material	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

Material	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.

U19MF12224	ud	ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE
		Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224

Material	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

Material	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 caída 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.

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/m ² 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

Material es.....	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

Material es.....	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.

U19MG604	ud	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN
		Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604

Material es.....	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

Material es.....	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 geomembrana		
- Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425		
Mano de obra.....		6.393,60
Costes indirectos		383,62
TOTAL PARTIDA		6.777,22 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U19MP1133	ud	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ
Determinación del Índice de Fluidéz 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.

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

U19MP1849	ud	ESPEJOR 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 EURO 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.

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.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TERRAPLENES			
01.01 ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.	4,00	2,60€	10,40 €
01.02 ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.	4,00	12,10€	48,40 €
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.	4,00	12,10€	48,40 €
01.04 ud ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.	4,00	31,13€	124,52 €
01.05 ud ÍNDICE C.B.R. SUELOS Determinación del índice C.B.R., en laboratorio, de una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103502.	4,00	47,56€	190,24 €
01.06 ud CNTDº EN MATERIA ORGÁNICA SUELOS Determinación del contenido en materia orgánica de una muestra de suelos o zahorras, realizada s/UNE 7368.	4,00	10,38€	41,52 €
01.07 ud CNTDº EN HUMEDAD DE SUELOS Determinación de la humedad de un suelo por secado en estufa, s/UNE 103300.	4,00	10,38€	41,52 €
01.08 ud CNTDº EN SALES SOLUBLES, SUELOS Determinación del contenido de sales solubles de los suelos, s/NLT 114.	4,00	10,38€	41,52 €
01.09 ud CONTENIDO YESOS, SUELOS Determinación del contenido de yeso en suelos.	4,00	10,38€	41,52 €
01.10 ud ENSAYO DE COLAPSO, SUELOS Ensayo de colapso en suelos, s/NLT 254.	4,00	19,01€	76,04 €
01.11 ud HICHAMIENTO LIBRE SUELOS Ensayo de hinchamiento libre de un suelo, s/UNE 103601.	4,00	19,01€	76,04 €

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO Página 5	

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
01.12 ud PLACA DE CARGA EN EXPLANADAS Ensayos de placa de carga para clasificación de la categoría de una explanada, s/NLT 357.			
	7,00	90,79€	635,53 €
01.13 ud HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR) Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isótopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017			
	184,00	6,05€	1.113,20 €
TOTAL CAPÍTULO 01 TERRAPLENES.....			2.488,85 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ARCILLA DE IMPERMEABILIZACIÓN			
02.01	ud TOMA DE MUESTRAS SUELOS Toma de muestras de suelos en excavaciones, s/UNE 103100.		
		9,00	2,60€
			23,40 €
02.02	ud GRANULOMETRÍA DE SUELOS Análisis granulométricos de suelos o zahorras por tamizado, s/UNE 103101.		
		9,00	12,10€
			108,90 €
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.		
		9,00	12,10€
			108,90 €
02.04	ud ENSAYO PROCTOR MODIFICADO SUELOS Ensayo proctor, modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, s/UNE 103501.		
		9,00	31,13€
			280,17 €
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.		
		9,00	10,38€
			93,42 €
02.06	ud PERMEABILIDAD DE SUELOS FINOS Permeabilidad bajo carga variable en suelos cohesivos		
		9,00	33,72€
			303,48 €
02.07	ud HUMEDAD Y DENSIDAD Y SITU (NUCLEAR) Densidad y Humedad "In situ" por el método de los isótopos radiactivos s/Norma ASTM-D-3017		
		34,00	6,05€
			205,70 €
TOTAL CAPÍTULO 02 ARCILLA DE IMPERMEABILIZACIÓN			1.123,97 €

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES				
03.01	ud DETERMINACIÓN DENSIDAD DE LÁMINA Ensayo de determinación de Densidad de Lámina de PEAD según norma UNE-EN ISO 1183-1	3,00	21,60€	64,80 €
03.02	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	3,00	32,43€	97,29 €
03.03	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	3,00	43,58€	130,74 €
03.04	ud DISPERSIÓN DEL NEGRO DE HUMO Ensayo para la determinación de la dispersión del negro de humo según ISO 18553	3,00	55,85€	167,55 €
03.05	ud DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE FLUIDEZ Determinación del Índice de Fluidéz en láminas de PEAD según la norma UNE-EN ISO 1133	3,00	36,32€	108,96 €
03.06	ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN Determinación de la resistencia a tracción según norma UNE EN ISO 527-3	3,00	39,78€	119,34 €
03.07	ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	3,00	39,78€	119,34 €
03.08	ud ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236	3,00	36,32€	108,96 €
03.09	ud RESISTENCIA AL DESGARRO Ensayo de resistencia al desgarro en láminas de PEAD según norma UNE-EN ISO 34-1	3,00	61,82€	185,46 €
03.10	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	3,00	112,39€	337,17 €
03.11	ud RESISTENCIA A FISURACIÓN Ensayo de resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente según norma ASTM D 5397	3,00	216,15€	648,45 €

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

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
03.12 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 geomembrana - Ensayo del 100% de las soldaduras de extrusión empleando potenciómetros de campo s/norma UNE 104425			
	1,00	6.777,22€	6.777,22 €
TOTAL CAPÍTULO 03 LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES.....			8.865,28 €

DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 GEOTEXTILES				
04.01	ud DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA Determinación de la materia prima de geotextiles según norma ISO 11357-3	3,00	127,10€	381,30 €
04.02	ud DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEOTEXTIL Determinación del peso unitario de geotextiles según norma UNE N ISO 9864	3,00	14,52€	43,56 €
04.03	ud ENSAYO DE PUNZONADO ESTÁTICO Ensayo de punzonado estático (CBR) según norma UNE-EN ISO 12236	3,00	36,32€	108,96 €
04.04	ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	3,00	39,78€	119,34 €
04.05	ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	3,00	39,78€	119,34 €
04.06	ud RESISTENCIA A PERFORACIÓN POR CAIDA DE CONO Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caída de cono según norma UNE-EN ISO 13433	3,00	53,61€	160,83 €
04.07	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	3,00	14,70€	44,10 €
04.08	ud MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956	3,00	143,52€	430,56 €
04.09	ud PERMEABILIDAD NORMAL AL PLANO A 2 KPa Ensayo de permeabilidad normal al plano a 2 Kpa según norma UNE EN ISO 11058	3,00	51,87€	155,61 €
04.10	ud RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO QUÍMICO Ensayo de resistencia al envejecimiento químico de geotextiles según norma ENV ISO 12960 ó ENV ISO 13438	3,00	345,85€	1.037,55 €
04.11	ud HIDRÓLISIS INTERNA Ensayo para determinación de hidrólisis interna de geotextiles según ENV 12447	3,00	523,08€	1.569,24 €

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

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.12 ud ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224			
	3,00	518,76€	1.556,28 €
TOTAL CAPÍTULO 04 GEOTEXTILES.....			5.726,67 €

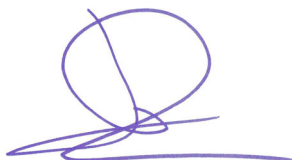
DESCRIPCIÓN		MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GEOCOMPUESTO DRENANTE				
05.01	ud ENSAYO DE ESPESOR BAJO CARGA DE 2 KN/m² Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ² según norma UNE EN ISO 9863-1	1,00	14,70€	14,70 €
05.02	ud DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO GEODREN Determinación del peso unitario de geocompuestos drenantes según norma UNE N ISO 9864	1,00	14,52€	14,52 €
05.03	ud ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN Ensayo de resistencia a compresión de geocompuestos drenantes según UNE EN ISO 604	1,00	342,62€	342,62 €
05.04	ud DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A TRACCIÓN Determinación de la resistencia a tracciónsegún norma UNE EN ISO 527-3	1,00	39,78€	39,78 €
05.05	ud DETERMINACIÓN DE ALARGAMIENTO EN LA ROTURA Determinación del alargamiento en la rotura según norma UNE EN ISO 527-3	1,00	39,78€	39,78 €
05.06	ud ENSAYO DE CAPACIDAD DE FLUJO EN PLANO Ensayo de capacidad de flujo en el plano según UNE EN 12958	1,00	564,97€	564,97 €
05.07	ud MEDIDA DE ABERTURA CARACTERÍSTICA Medida de abertura característica en geotextiles según norma EN ISO 12956	1,00	143,52€	143,52 €
05.08	ud ENSAYO ACELERADO DE RESISTENCIA A LA INTEMPERIE Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie según norma EN 12224	1,00	518,76€	518,76 €
TOTAL CAPÍTULO 05 GEOCOMPUESTO DRENANTE.....				1.678,65 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....				19.883,42 €

PRESUPUESTO GENERAL DE CONTROL DE CALIDAD

CAP	RESUMEN	EUROS
1	TERRAPLENES.....	2.488,85 €
2	ARCILLA DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	1.123,97 €
3	LÁMINAS PEAD IMPERMEABLES	8.865,28 €
4	GEOTEXTILES	5.726,67 €
5	GEOCOMPUESTO DRENANTE.....	1.678,65 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		19.883,42 €
	13,00% Gastos generales	2.584,84 €
	6,00% Beneficio industrial.....	1.193,01 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.777,85 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA		23.661,27 €
	21,00% I.V.A.....	4.968,87 €
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD		28.630,14 €

Asciende el Presupuesto de Control de Calidad de la totalidad de la obra a la expresada cantidad de VEINTIOCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

ANEJO Nº 7.- 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 Nº7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

. 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.....	4
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	5
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	6
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	10
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.....	83
1.5.1. Servicio técnico de prevención	83
1.5.2. Delegado de prevención	84
1.5.3. Vigilante de prevención.....	84
1.5.4. Comité de seguridad y salud	84
1.5.5. Servicios sanitarios comunes	85
1.5.6. Instalaciones de higiene provisionales	85
1.5.7. Servicio médico.....	88
1.5.8. Reconocimiento médico	88
1.5.9. Enfermedades profesionales	88

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

1.5.10. Primeros auxilios.....	89
1.5.10.1. Acciones a seguir	89
1.5.10.2. Botiquín instalado en obra	90
1.5.10.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.....	92
1.5.10.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral	93
1.5.11. Formación e información al trabajador	93
1.6. ORGANIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CONTROL PREVENTIVO	94
1.6.1. Planificación preventiva	94
1.6.2. Organización preventiva	96
1.6.3. Control preventivo	98
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES	102
2.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	102
2.2. PRESCRIPCIONES DE LA MAQUINARIA	103
2.3. PRESCRIPCIONES DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS	104
2.4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	104
2.4.1. Equipos de protección individual (EPI's)	104
2.4.2. Protecciones colectivas.	107
2.5. CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	108
2.6. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL	109
2.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	109
2.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	110
2.9. LIBRO DE INCIDENCIAS	111
3. PRESUPUESTO	113
4. PLANOS.....	149

ANEJO Nº7: 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

ADDENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA Balsa de Lixiviados DEL 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.

1.1.3. Plazo de ejecución

El plazo para la ejecución de las obras se establece en CUATRO (4) 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

Una cuadrilla dirigida por 1 encargado y formada por:

Oficial 1ª:	1
Oficial 2ª:	1
Ayudante	1
Peones:	1

Láminas geosintéticas

Una cuadrilla dirigida por 1 encargado y formada por:

Oficial 1ª:	1
Oficial 2ª:	1
Ayudante	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 14 trabajadores.

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.

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 el primer y tercer supuestos de la Ley y por tanto, es necesario redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud.

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:

- Obras de excavación.
- Rellenos.
- Cerramiento perimetral
- Piezómetros de control
- Extensión de láminas geosintéticas: geodrén, geotextiles y lámina de PEAD
- Instalación de tuberías para impulsión de lixiviados
- Suministro eléctrico
- Señalización.

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:

Probabilidad	Gravedad	Valor
Nunca ha ocurrido	< 1 día de baja	1
Se tienen noticias	1 a 15 días de baja	3
Ocorre en un 20% de los casos	15 a 90 días de baja	5
Ocorre 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:

 GOBIERNO DE CASTILLA-LA MANCHA DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS, CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

- 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).
- 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).
- 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.

1.4.1.2. Riesgos derivados de puestos de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos o sensoriales, embarazadas o en periodo de lactancia

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

- 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.
- 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:

Señalización de las obras y limitación de velocidad, así como el correcto mantenimiento de las luces y avisos de maquinaria.

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

- 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.
- 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.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
 Pag 13 VISADO	

- 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 laborales 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.
- 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 carcassas 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 siguientes 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.
 - 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.

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

- 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.

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: <i>debido principalmente a tropiezo con materiales.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Caída de objetos en manipulación: <i>debido principalmente a materiales, herramientas.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos desprendidos: <i>debido principalmente al transporte aéreo de equipos.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Choque contra objetos inmóviles: <i>debido principalmente a zonas de paso, accesos.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivos.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente descarga de equipos.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Sobreesfuerzos: <i>debido principalmente a sobrecarga, posturas.</i>	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

<u>Medios auxiliares</u>	<u>Maquinaria</u>
— 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.

<u>Protecciones colectivas</u>	<u>Equipos de protección individual</u>
— 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

Fecha

2020/01148/01

06/04/2020

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: <i>desde medios auxiliares, principalmente.</i>	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: <i>con elementos calientes (operaciones de calentamiento del macarrón), quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.</i>	3	7	21	III	3	1	3	I	86%
Contactos eléctricos: <i>directos con partes activas de la instalación, indirectos.</i>	5	7	35	IV	3	3	9	II	75%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

<u>Medios auxiliares</u>	<u>Maquinaria</u>
— 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.

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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 19	
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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 20 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 instalarán 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 conexión a tierra.

 CONSORCIO DE AGUAS DE MADRID DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CONSULTA ANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	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.

<u>Protecciones colectivas</u>	<u>Equipos de protección individual</u>
— 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.

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: <i>al interior de las zanjas o pozos.</i>	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: <i>debido principalmente a masas de tierras, rocas.</i>	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: <i>debido principalmente al refino manual de zanjas y pozos.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Exposición a sustancias nocivas: <i>polvo, principalmente.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Exposición a agentes físicos: <i>ruido.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

<u>Medios auxiliares</u>	<u>Maquinaria</u>
— 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

- Para profundidades inferiores a 0,80 m en terrenos poco coherentes y 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitud 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 solicitud 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.

<u>Protecciones colectivas</u>	<u>Equipos de protección individual</u>
— Orden y limpieza. — Señalización y balizamiento. — Entibaciones. — Taludes naturales.	— Casco de seguridad. — Calzado de seguridad. — Protectores auditivos contra el ruido. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>al interior de zanjas y pozos, principalmente.</i>	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: <i>debido principalmente a masas de tierra, rocas.</i>	7	5	35	IV	3	3	9	II	74%
Caída de objetos en manipulación: <i>tuberías, materiales, herramientas, principalmente.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Caída de objetos desprendidos: <i>debido principalmente a acopio de tubos, tierra, rocas.</i>	7	5	35	IV	3	3	9	II	74%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivos.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	74%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente al corte de tubos.</i>	10	3	30	IV	3	1	3	I	90%
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas: <i>cementos, hormigones, productos sellantes o adherentes, principalmente.</i>	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.	— Hormigonera eléctrica o de gasóleo.
— Herramientas manuales.	— 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: $d \geq h/2$ 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.
- 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

- Las zanjas abiertas no deberán ser saltadas por los trabajadores, deberán utilizarse los pasos dispuestos.

<u>Protecciones colectivas</u>	<u>Equipos de protección individual</u>
— 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.

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: <i>al interior de arquetas y pozos, principalmente.</i>	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: <i>debido principalmente a masas de tierras, rocas, acopio de materiales.</i>	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Caída de objetos en manipulación: <i>materiales, herramientas, principalmente.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Caída de objetos desprendidos: <i>tierras, rocas, materiales, principalmente.</i>	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: <i>debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivos.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente a morteros, corte de materiales.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	86%
Sobreesfuerzos: <i>por posiciones forzadas o por manejo de cargas excesivas.</i>	7	5	35	IV	3	3	9	II	74%
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas: <i>morteros de cemento, principalmente.</i>	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.

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: $d \geq h/2$ 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.
- 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.

<u>Protecciones colectivas</u>	<u>Equipos de protección individual</u>
— 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.

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
Caida de personas al mismo nivel: <i>debido principalmente a falta de orden y limpieza</i>	5	3	15	III	1	1	1	I	93%
Caida de objetos en manipulación: <i>materiales, herramientas, principalmente.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Pisadas sobre objetos: <i>debido principalmente a falta de orden y limpieza.</i>	5	3	15	III	1	1	1	I	93%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivos y manejo de los propios redondos.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Atrapamientos y aplastamiento: <i>debido principalmente a las operaciones de carga y descarga del material y con partes móviles de las máquinas.</i>	7	3	21	III	3	1	3	I	86%
Sobreesfuerzos: <i>por posiciones forzadas o por manejo de cargas excesivas.</i>	3	5	15	III	1	3	1	I	80%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido a operaciones de soldadura</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%

* TRAS APLICAR LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS

MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA QUE SE PREVÉ EMPLEAR

<u>Medios auxiliares</u>	<u>Maquinaria</u>
— 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	Fecha
2020/01148/01	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.

<u>Protecciones colectivas</u>	<u>Equipos de protección individual</u>
	— 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.

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.

- 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	Fecha
2020/01148/01	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.

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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 35 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: <i>al tropezar, principalmente.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Caída de objetos en manipulación: <i>debido principalmente a sobrecarga de la carretilla.</i>	5	3	15	III	1	3	3	I	80%
Choques y golpes contra objetos inmóviles: <i>debido principalmente a los caminos de circulación.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a objetos o herramientas cortantes, punzantes, abrasivas,...</i>	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: <i>debido principalmente a posturas forzadas o a sobrecarga.</i>	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.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente al deslizamiento lateral de la escalera, deslizamiento del pie de la escalera, desequilibrio subiendo cargas.</i>	5	5	15	III	1	3	3	I	80%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: <i>debido principalmente al deslizamiento lateral de la escalera, deslizamiento del pie de la escalera, desequilibrio subiendo cargas.</i>	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: <i>debido principalmente a escaleras de tijera.</i>	3	5	15	III	3	1	3	I	80%
Sobreesfuerzos: <i>al transportar la escalera, principalmente.</i>	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	Fecha
2020/01148/01	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 con 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 39 VISADO	

<u>Equipos de protección individual</u>

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">— Casco de seguridad.— Guantes de protección.— Botas de seguridad.— Arnés de seguridad.— Ropa de trabajo adecuada. |
|--|

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: <i>debido principalmente a la rotura de eslabones, cables.</i>	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Caída de objetos en desprendidos: <i>debido principalmente a la rotura de eslabones, cables.</i>	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Golpes / cortes por objetos herramientas: <i>debido principalmente a hilos de acero rotos, rebabas.</i>	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 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, 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	Fecha
2020/01148/01	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 60° C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°. 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.

- 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 lo 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.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>al tropezar con las herramientas, principalmente.</i>	3	5	15	III	3	1	3	I	80%
Caída de objetos en manipulación: <i>debido principalmente a herramientas.</i>	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: <i>debido principalmente a herramientas con elementos cortantes, punzantes, abrasivos, por despido de la propia herramienta o del material con el que se está trabajando.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>por despido de la propia herramienta o del material con el que se está trabajando, principalmente.</i>	3	5	15	III	1	1	1	I	93%
Sobreesfuerzos: <i>debido principalmente a gestos violentos, repetitivos.</i>	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	Fecha
2020/01148/01	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.

- 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 60° para el afilado y rectificado siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilidades más habituales el de 70°.
- 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.

- 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 deslizándose correctamente.
- No desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.

 AYUNTAMIENTO DE PINTO MUNICIPIO DE LAS NUBES CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	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 alargó 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.

 CONSEJO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	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	Fecha
2020/01148/01	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.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Ropa de trabajo adecuada.

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.

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 caso 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 tabloncillos o placas de reparto para situar los estabilizadores.

- 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.

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: <i>debido principalmente al subir y bajar de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Choque y Golpes contra objetos móviles: <i>debido principalmente a golpes al bajar o subir la caja.</i>	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Choque y Golpes contra objetos inmóviles: <i>debido principalmente a golpes al bajar o subir la caja</i>	1	7	7	II	1	3	3	I	58%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente al movimiento de la caja.</i>	1	10	10	III	1	3	3	I	70%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a vuelco del camión</i>	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a las labores de mantenimiento.</i>	3	7	21	IV	1	3	3	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas.</i>	3	10	30	IV	1	5	5	II	83%
Atropellos o choques con o contra vehículos: <i>debido principalmente a circulación por la obra.</i>	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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

- El conductor deberá de permanecer dentro de la cabina mientras se realiza la carga del camión.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente al subir y bajar de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de personas al mismo nivel: <i>debido principalmente al manejo de la manguera</i>	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: <i>debido principalmente a la impulsión de la manguera.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente al hormigón.</i>	5	3	15	III	1	1	1	I	94%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a correas de transmisión.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a vuelco del camión</i>	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Sobreesfuerzos: <i>debido principalmente al manejo de la manguera.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a contacto con partes del motor.</i>	1	7	7	II	1	1	1	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atropellos o choques con o contra vehículos: <i>debido principalmente a circulación por la obra.</i>	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	Fecha
2020/01148/01	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 comprobará 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.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Guantes de goma o P.V.C. — Gafas de seguridad. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente al subir y bajar de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos en manipulación: <i>debido principalmente a la canaleta de vertido.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Choques y Golpes contra objetos móviles: <i>debido principalmente a las partes del camión.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a la canaleta de vertido.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente a salpicaduras de hormigón.</i>	5	3	15	III	1	1	1	I	94%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a la canaleta.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a vuelco del camión</i>	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a contacto con partes del motor.</i>	1	7	7	II	1	1	1	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atropellos o golpes con vehículos: <i>debido principalmente a la circulación por la obra.</i>	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.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente al subir y bajar de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos en manipulación: <i>debido principalmente al manejo de la carga.</i>	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Choques y Golpes contra objetos móviles: <i>debido principalmente a golpes con elementos existentes en la obra.</i>	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Choques y Golpes contra objetos inmóviles: <i>debido principalmente golpes con elementos existentes en la obra.</i>	1	7	7	II	1	3	3	I	58%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a partes móviles del camión.</i>	1	10	10	III	1	3	3	I	70%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a vuelco del camión</i>	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a las labores de mantenimiento.</i>	3	7	21	IV	1	3	3	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas.</i>	3	10	30	IV	1	5	5	II	83%
Atropellos o choques con o contra vehículos: <i>debido principalmente a circulación por la obra.</i>	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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

desplegados los estabilizadores. El trabajador que manipule la pluma, deberá de tener visible en todo momento la carga.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Guantes de protección. — Botas de seguridad. — Ropa de trabajo adecuada.

COMPRESOR

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: <i>debido principalmente a la carga y descarga.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Golpes y cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a operaciones de puesta en marcha y paro.</i>	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: <i>debido principalmente a elementos móviles</i>	1	10	10	III	1	1	1	I	90%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a su ubicación.</i>	1	10	10	III	1	3	3	I	70%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a contacto con partes calientes.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Exposición a agentes físicos: I 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

- Se deberán de controlar la situación de las mangueras antes de poner el compresor en funcionamiento.

<u>Equipos de protección individual</u>
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Protectores auditivos. — Guantes de protección. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente al subir y bajar de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: <i>debido principalmente a operaciones de carga y descarga.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Choques y Golpes contra objetos inmóviles: <i>debido principalmente a la extensión del brazo hidráulico.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a correas de transmisión.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a mala estabilidad</i>	3	10	30	IV	1	10	10	III	67%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a contacto con partes del motor.</i>	1	7	7	II	1	1	1	I	86%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a contacto con líneas eléctricas aéreas.</i>	3	10	30	IV	1	10	10	III	67%
Atropellos o golpes con vehículos: <i>debido principalmente a circulación por obra.</i>	3	10	30	IV	1	10	10	III	67%
Exposición a agentes físicos: <i>ruido</i>	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 tablonos 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.

 GOBIERNO REGIONAL DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	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.

<u>Equipos de protección individual</u>	
—	Casco de seguridad.
—	Botas de seguridad.
—	Protectores auditivos.
—	Guantes de protección.
—	Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente a partes móviles.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a partes correa y piñón de distribución.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Sobreesfuerzos: <i>debido principalmente a operaciones de traslado.</i>	5	5	25	IV	1	1	1	I	96%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debidos principalmente a contactos con elementos en tensión.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a sustancias nocivas: <i>debido principalmente a salpicaduras de pasta.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a agentes físicos: <i>ruido</i>	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

Equipos de protección individual
— Casco de seguridad. — Botas de seguridad. — Guantes de protección. — Cascos de protección auditiva. — Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente su utilización.</i>	5	7	35	IV	3	3	9	II	74%
Golpes y Cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a herramientas cortantes, punzantes, abrasivas.</i>	5	7	35	IV	3	1	3	I	91%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente a trabajos de corte.</i>	5	5	25	IV	3	1	3	I	88%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a contacto con partes calientes.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debidos principalmente a falta de doble aislamiento.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a agentes físicos: <i>ruido</i>	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.

<u>Equipos de protección individual</u>
— 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.

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: <i>debido principalmente a caída del martillo.</i>	5	7	35	IV	1	7	7	II	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente golpes con el martillo.</i>	3	7	21	III	1	3	3	I	86%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente a fragmentos del material manipulado.</i>	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Exposición a Sobreesfuerzos: <i>debido principalmente al mal uso del martillo.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debidos principalmente a cables de conexión.</i>	3	5	15	III	1	3	3	I	80%
Exposición a sustancias nocivas: <i>debidos principalmente al polvo desprendido del material manipulado.</i>	5	5	25	IV	1	3	3	I	88%
Exposición a agentes físicos, ruido: <i>debidos principalmente al ruido generado durante la utilización.</i>	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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

<u>Equipos de protección individual</u>

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">— 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. |
|--|

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: <i>debido principalmente al ascenso y descenso de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: <i>debido principalmente a derrumbe de tierras.</i>	3	10	30	III	1	5	5	II	83%
Choques y golpes contra objetos móviles: <i>debido principalmente a partes móviles, como pueda ser el cazo.</i>	3	5	15	III	1	3	I	3	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a las partes móviles.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atrapamiento por vuelco de maquinaria: <i>debido principalmente a trabajos en terrenos inestables o al borde de taludes.</i>	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a labores de mantenimiento.</i>	1	5	5	II	1	1	1	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a contactos con líneas aéreas o subterráneas.</i>	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Incendio: <i>debido principalmente a afección de conductos de gas enterrados.</i>	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Atropellos o choques con o contra vehículos: <i>debido principalmente a la circulación por la obra.</i>	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 escombros 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

- Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

<u>Equipos de protección individual</u>
– Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina). – Protección auditiva. – Calzado de seguridad. – Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente al ascender o descender de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: <i>debido principalmente a derrumbe de tierras.</i>	3	10	30	IV	1	5	5	II	83%
Choques y golpes contra objetos móviles: <i>debido principalmente a partes móviles, como el brazo de la máquina.</i>	3	5	15	III	1	3	I	3	80%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a las partes móviles.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Atrapamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a partes móviles de la máquina.</i>	3	7	21	IV	1	5	5	II	76%
Atrapamiento por vuelco de maquinaria: <i>debido principalmente a trabajos en terrenos inestables o al borde de taludes.</i>	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a labores de mantenimiento.</i>	1	5	5	II	1	1	1	I	80%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a contactos con líneas aéreas o subterráneas.</i>	5	10	50	V	1	10	10	III	80%
Incendio: <i>debido principalmente a afección de conductos de gas enterrados.</i>	3	10	30	IV	1	7	7	II	77%
Atropellos o choques con o contra vehículos: <i>debido principalmente a la circulación por la obra.</i>	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.
- 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.

<u>Equipos de protección individual</u>
– Casco de seguridad (de uso obligatorio al abandonar la cabina). – Protección auditiva. – Calzado de seguridad. – Ropa de trabajo adecuada.

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: <i>debido principalmente al subir o bajar de la cabina.</i>	3	3	9	II	1	1	I	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a partes de la máquina.</i>	5	5	25	IV	3	3	9	II	64%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a giros del rodillo.</i>	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a vuelco del rodillo</i>	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a contacto con partes del motor.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Atropellos o golpes con vehículos: <i>debido principalmente a circulación por la obra a velocidad inadecuada.</i>	3	7	21	III	1	7	7	II	67%
Exposición a agentes físicos, ruido: <i>debido principalmente al manejo continuado a del máquina</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a agentes físicos, vibraciones: <i>debido principalmente al manejo continuado a del máquina</i>	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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 75 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: <i>debido principalmente a tropiezo con materiales.</i>	3	3	9	II	1	1	I	I	89%
Golpes / cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a partes de la máquina.</i>	5	5	25	IV	3	3	9	II	64%
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: <i>debido principalmente a giros del rodillo.</i>	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: <i>debido principalmente a vuelco del rodillo</i>	3	10	30	IV	1	5	5	II	84%
Sobreesfuerzos: <i>debido principalmente a movimientos bruscos.</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	66%
Exposición a contactos térmicos: <i>debido principalmente a contacto con partes del motor.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente a realización de labores de mantenimiento.</i>	5	3	15	III	3	1	3	I	80%
Exposición a agentes físicos, ruido: <i>debido principalmente al manejo continuado a del máquina</i>	3	3	9	II	1	3	3	I	67%
Exposición a agentes físicos, vibraciones: <i>debido principalmente al manejo continuado a del máquina</i>	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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

<u>Equipos de protección individual</u>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">— Casco de seguridad.— Guantes de protección.— Botas de seguridad.— Protectores auditivos.— Ropa de trabajo adecuada. |
|---|

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: <i>debido principalmente cortes con la sierra.</i>	5	7	35	IV	3	3	9	II	74%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente a la proyección del material cortado.</i>	5	7	35	IV	3	3	9	II	74%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente por falta de conexión a tierra del cable de conexión.</i>	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: <i>ruído</i>	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	Fecha
2020/01148/01	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	Fecha
2020/01148/01	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.

- 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.

<u>Equipos de protección individual</u>
– Casco de seguridad. – Guantes de seguridad. – Gafas de protección contra impactos. – Mascarilla antipolvo. – Protección auditiva. – Calzado de seguridad. – Ropa de trabajo adecuada.

VIBRADOR 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 manipulados: <i>debido principalmente a la caída del propio vibrador.</i>	3	3	9	II	1	1	1	I	89%
Golpes y cortes por objetos o herramientas: <i>debido principalmente a golpes con la manguera.</i>	5	3	15	III	1	3	3	I	80%
Proyección de fragmentos o partículas: <i>debido principalmente al realizar el vibrado.</i>	5	5	25	IV	3	1	3	I	88%
Exposición a contactos eléctricos: <i>debido principalmente por falta de conexión a tierra de la manguera y conexiones estancas.</i>	5	7	35	IV	1	5	5	II	86%
Exposición a vibraciones: <i>debido principalmente al uso continuado de la máquina.</i>	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.

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.

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.

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

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.

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 m² 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.

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.

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 96°.
- 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.
- N° de taquillas: 1 por trabajador.
- N° de duchas: 1 por cada 10 trabajadores.
- N° de retretes: 1 por cada 25 trabajadores.
- N° 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.

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 de los 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:

- 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 extenderán

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, mercurcromo, 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.

Se dispondrán botiquines de mano, conteniendo el material que disponga el Servicio Médico en los distintos tajos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 90	
VISADO	

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.

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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 93 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.

- 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, maquinaria, 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.

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, maquinaria, 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 96 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 maquinaria (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.

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, maquinaria), suministro de medios de protección colectiva, serán por cuenta del constructor general. Los medios de protección personal serán suministrado al trabajador por su propia 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.
- Índices de frecuencia y gravedad.
- Contratos con subcontratistas.
- Instrucciones y órdenes de seguridad.
- Verificación de los medios de protección y maquinaria.
- Autocontrol.
- Paralización de trabajos 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 98	
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:

**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:

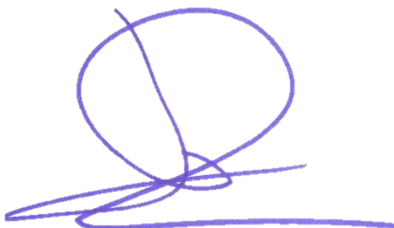
Lista de máquinas que puede usar:

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

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	Fecha
2020/01148/01	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	Fecha
2020/01148/01	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 DE CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 104 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 acción de polvos y humos.
- A la proyección o salpicaduras de líquidos.
- Radiaciones peligrosas y deslumbramientos.

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.

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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
Pag 107 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

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.

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.

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:

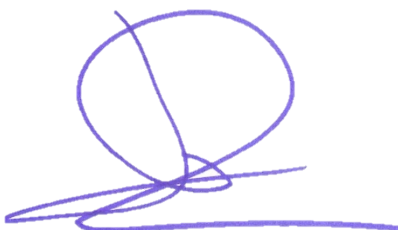
- El Colegio Profesional al que pertenece el técnico que haya aprobado el Estudio de Seguridad y Salud.

- 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

3. PRESUPUESTO

3. PRESUPUESTO

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.	10	50,000		500,000	500,00
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	300,000		300,000	300,00
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	100,00		100,00	100,00
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.	5	2,000	1,000	10,000	10,00
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.	2			2,000	2,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
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.	2			2,000	2,00
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.	2			2,000	2,00
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.	5			5,000	5,00
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.	10			10,000	10,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 EXTINCIÓN 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.					
		2			2,000	
						2,00
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.					
		2			2,00	
						2,00

	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 $R \leq 80$ 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 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001.					
		1			1,000	1,00
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.					
		1			1,00	1,00

	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.					
		4			4,000	4,00
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.					
		4			4,000	4,00
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 fenólica 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.					
		4			4,000	4,00

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. 4.00 STILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO Page 116	

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
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.	4			4,00	4,00
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.	3			3,000	3,00
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.	3			3,000	3,00
04.07	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	2			2,000	2,00
04.08	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	15			15,000	15,00
04.09	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	10			10,000	10,00

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

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
04.10	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.					
		4			4,000	4,00
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).					
		4			4,000	4,00
04.12	ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.					
		2			2,000	2,00
04.13	ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).					
		3			3,000	3,00
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).					
		15			15,000	15,00
04.15	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).					
		4			4,000	4,00

	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.					
		2			2,000	2,00
05.02	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.					
		2			2,000	2,00
05.03	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).					
		1			1,000	1,00

	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.					
		4			4,000	4,00
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.					
		4			4,000	4,00

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 fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibuteno 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.

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.

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

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO Pág 122	

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.		
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		55,19 €
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.		

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

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.

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 llavero 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.		
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.		

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO Pág 125	

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 $R \leq 80$ 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 mm ² , 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.

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 zanjaz, 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.

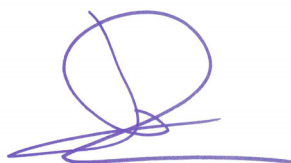
E28W040 ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.

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, NOVIEMBRE DE 2019
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.	
		Material es.....	82,10
		Costes indirectos	4,93
		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.	
		Material es.....	396,17
		Costes indirectos	23,77
		TOTAL PARTIDA	419,94 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECINUEVE 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
	

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.			
		Mano de obra.....	1,27
		Materiales.....	188,46
		Costes indirectos	11,38
		TOTAL PARTIDA	201,11 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

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.	
		Mano de obra.....	1,27
		Materiales.....	178,07
		Costes indirectos	10,76
		TOTAL PARTIDA	190,10 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

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

VISADO

Página 130

E28BM010	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO
Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.		

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	2,59
Costes indirectos	0,25

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).		

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	6,90
Costes indirectos	0,50

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.		

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	22,57
Costes indirectos	1,45

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).		

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	4,90
Costes indirectos	0,38

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.

Mano de obra.....	0,15
Materiales.....	11,99
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.

E28BM060	ud	HORNO MICROONDAS
		Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	19,49
Costes indirectos	1,26

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).

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	22,26
Costes indirectos	1,43

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).

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	38,58
Costes indirectos	2,41

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
	

E28BM090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS
		Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	40,57
Costes indirectos	2,53

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.

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	73,63
Costes indirectos	4,51

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.

Materiales.....	51,15
Costes indirectos	3,07

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).

Materiales.....	14,11
Costes indirectos	0,85

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.
		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.

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)
		Mano de obra..... 4,49
		Materiales..... 6,13
		Costes indirectos 0,64
		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.
		Mano de obra..... 2,31
		Materiales..... 7,91
		Costes indirectos 0,61
		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.
		Mano de obra..... 2,99
		Materiales..... 11,73
		Costes indirectos 0,88
		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
	

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.

Material es.....	11,74
Costes indirectos	0,70
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.

Mano de obra.....	2,99
Material es.....	25,64
Costes indirectos	1,72
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.

Mano de obra.....	2,24
Material es.....	1,60
Costes indirectos	0,23
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.

Mano de obra.....	3,84
Material es.....	2,76
Costes indirectos	0,40
TOTAL PARTIDA	7,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS .

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

E28PE020	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m	
		Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ 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 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001.	
		Mano de obra.....	67,95
		Materiales.....	33,91
		Costes indirectos	6,11
		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.	
		Materiales.....	1.398,37
		Costes indirectos	83,90
		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.	
		Mano de obra.....	1,50
		Materiales.....	37,41
		Costes indirectos	2,33
		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.		

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	81,40
Costes indirectos	0,00

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.		

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	0,35
Maquinaria.....	4,60
Costes indirectos	0,39

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.		

Mano de obra.....	1,50
Materiales.....	0,26
Costes indirectos	0,11

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.		

Materiales.....	436,01
Costes indirectos	26,16

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
	

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.

Materiales.....	400,64
Costes indirectos	24,04

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, NOVIEMBRE DE 2019
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

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.	500,00	0,83€	415,00 €
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.	300,00	1,87€	561,00 €
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 llavero en la parte superior para lastrar con agua 20 cm y tapón roscado hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos)	100,00	11,26€	1.126,00 €
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 zanjás, 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.	10,00	6,84€	68,40 €
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.	2,00	12,44€	24,88 €
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.	2,00	10,83€	21,66 €
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.	2,00	15,60€	31,20 €

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.	5,00	30,35€	151,75 €
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.	10,00	4,07€	40,70 €
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			2.580,59 €



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.			
	2,00	41,24€	82,48 €
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.			
	2,00	82,90€	165,80 €
TOTAL CAPÍTULO 02 EXTINCION DE INCENDIOS.....			248,28 €

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 $R \leq 80$ 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 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001.			
	1,00	107,97€	107,97 €
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.			
	1,00	1.482,27€	1.482,27 €
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCION INSTALACIÓN ELECTRICA.....			1.590,24 €

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.

4,00 201,11€ 804,44 €

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.

4,00 190,10€ 760,40 €

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 fenólica 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.

4,00 242,17€ 968,68 €

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.	4,00	152,31€	609,24 €
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.	3,00	419,94€	1.259,82 €
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.	3,00	87,03€	261,09 €
04.07 ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	2,00	42,49€	84,98 €
04.08 ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	15,00	4,34€	65,10 €
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.	4,00	25,52€	102,08 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.11 ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosi- ficador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	4,00	6,78€	27,12 €
04.12 ud DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA Dispensador de papel toalla con cerradura de seguridad, colocado. Amortizable en 3 usos.	2,00	12,87€	25,74 €
04.13 ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio in- corporado (amortizable en 5 usos).	3,00	22,25€	66,75 €
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).	15,00	25,19€	377,85 €
04.15 ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	4,00	44,60€	178,40 €
TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			5.680,69 €

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.			
	2,00	79,64€	159,28 €
05.02 ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.			
	2,00	54,22€	108,44 €
05.03 ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).			
	1,00	14,96€	14,96 €
TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			282,68 €

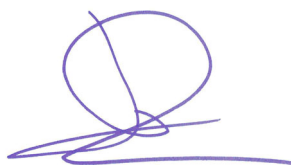
DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
06.01 ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.			
	4,00	462,17€	1.848,68 €
06.02 ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.			
	4,00	424,68€	1.698,72 €
TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO...			3.547,40 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....			13.929,88 €

PRESUPUESTO GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD

CAP	RESUMEN	EUROS
1	PROTECCIONES COLECTIVAS	2.580,59 €
2	EXTINCION DE INCENDIOS.....	248,28 €
3	PROTECCION INSTALACIÓN ELECTRICA.....	1.590,24 €
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	5.680,69 €
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	282,68 €
6	FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	3.547,40 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD		13.929,88 €

Asciende el Presupuesto de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de TRECE MIL NOVECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MADRID, NOVIEMBRE DE 2019
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

4. PLANOS

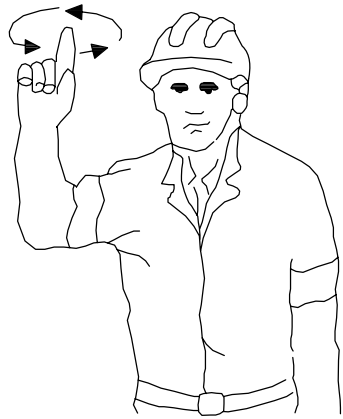
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

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.

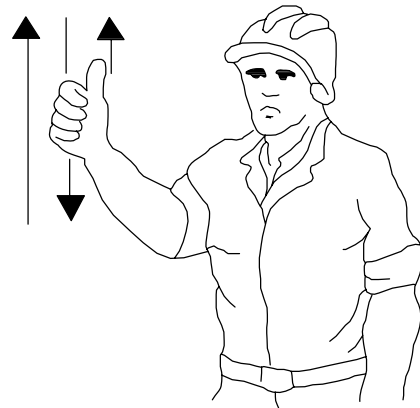
Nada mejor para ello que seguir los monimientos que para cada operación se insertan a continuación.



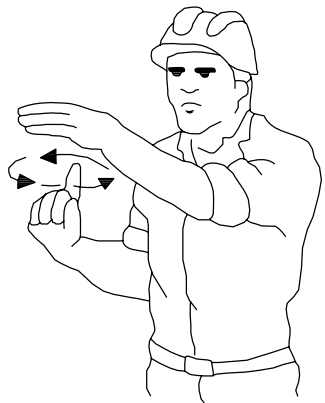
1 Levantar la carga



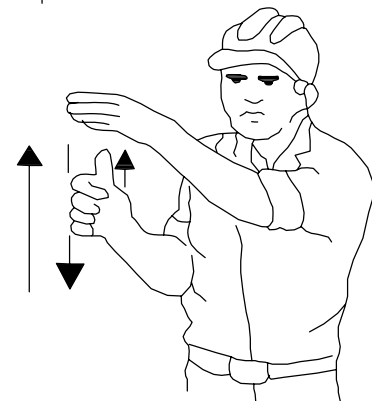
2 Levantar el aguilón o pluma



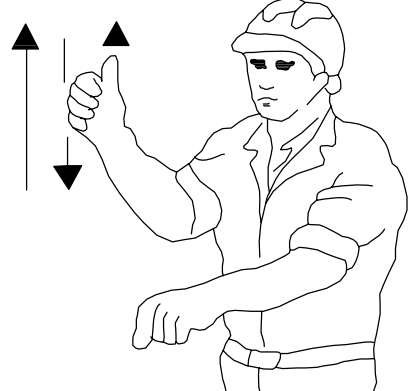
3 Levantar la carga lentamente



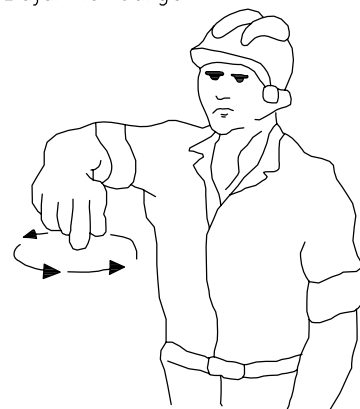
4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



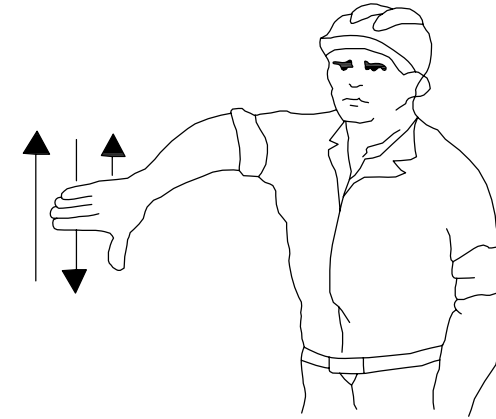
5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



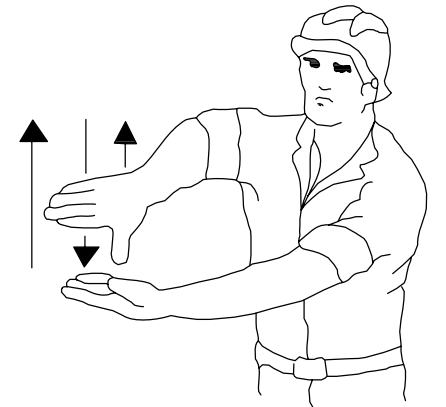
6 Bajar la carga



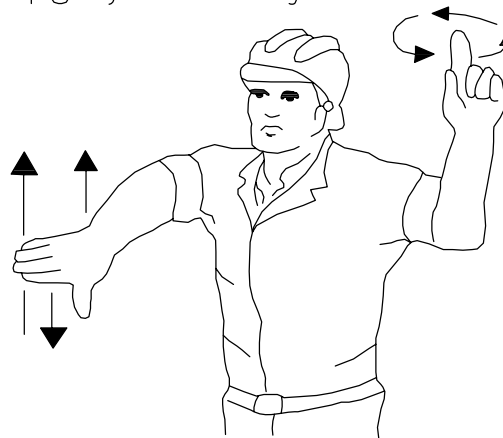
8 Bajar el aguilón o pluma



9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



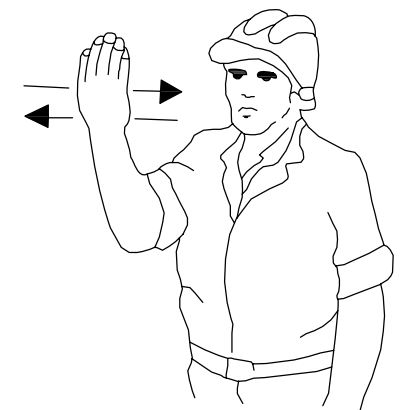
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar carga



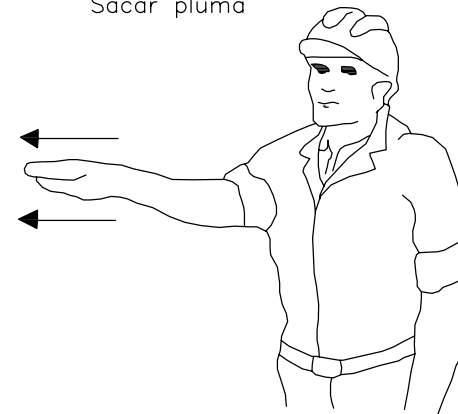
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



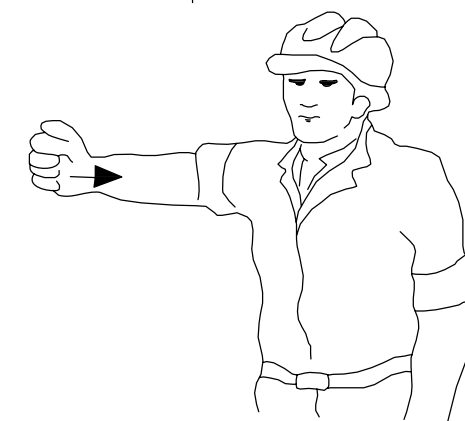
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma

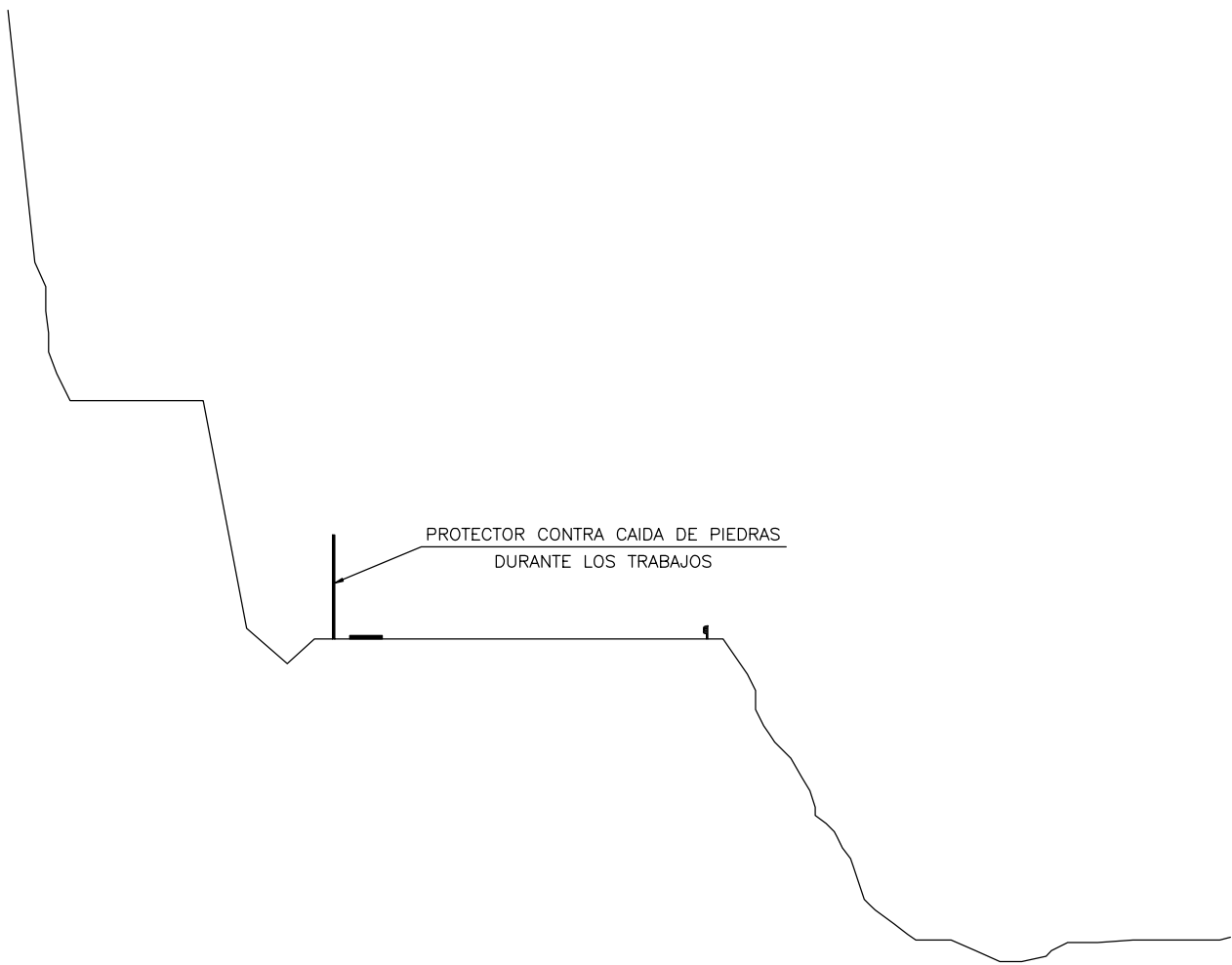


14 Meter pluma

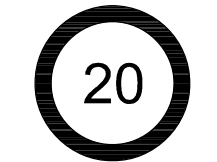
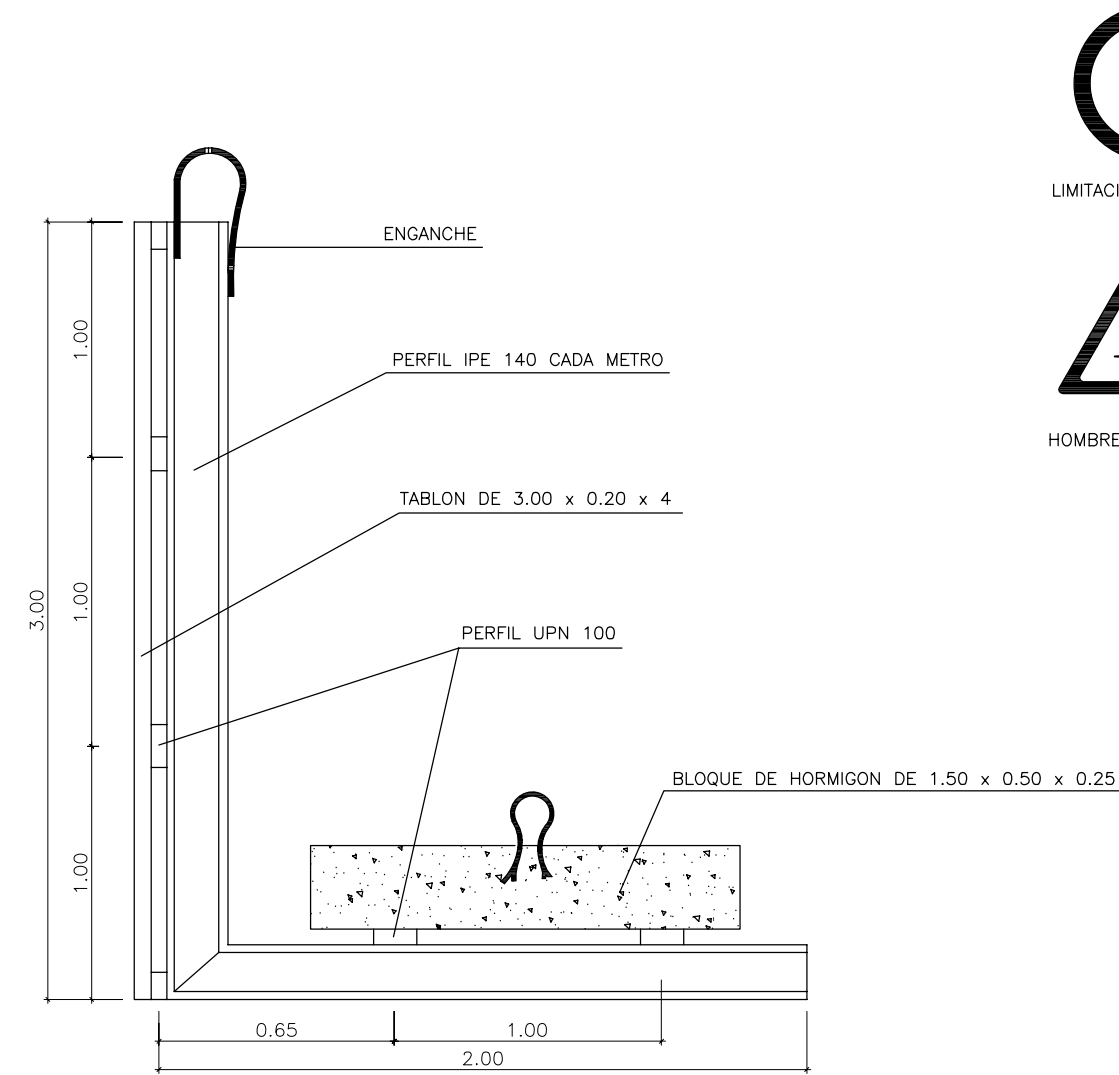


15 Parar





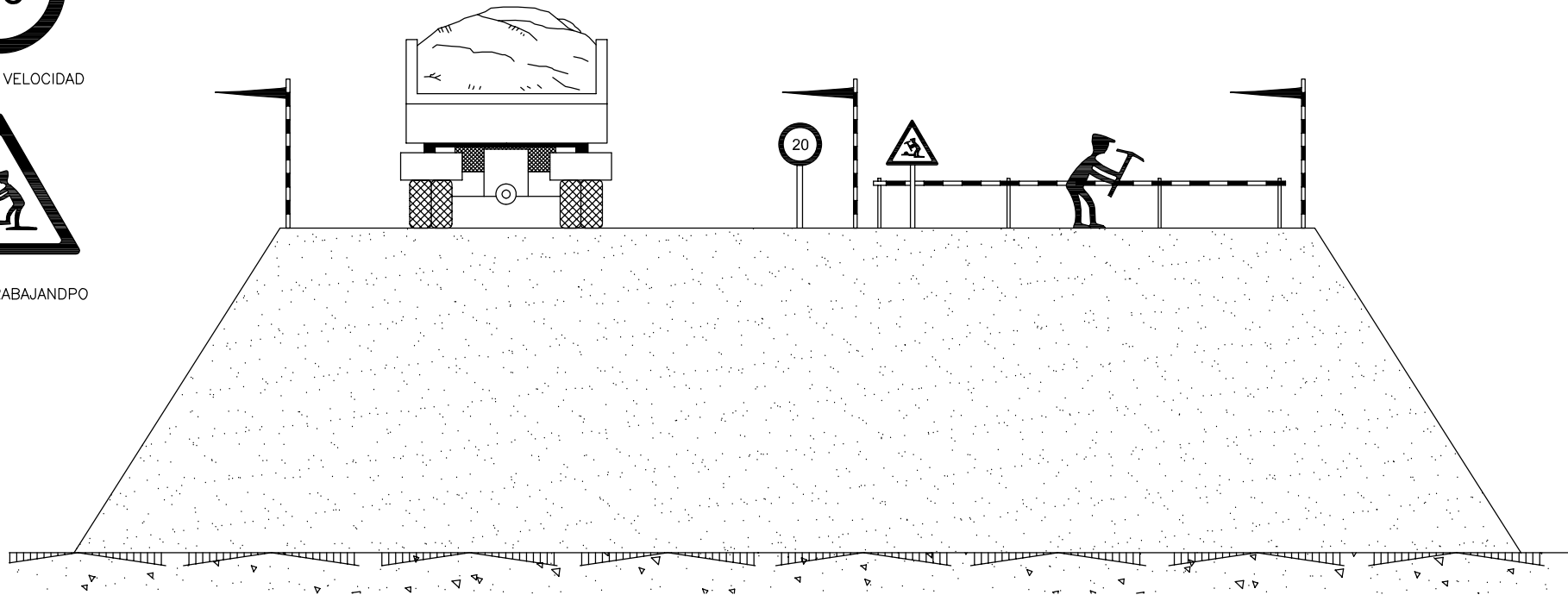
EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



LIMITACION VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO



EN CASO DE ACCIDENTE
PRIMEROS AUXILIOS

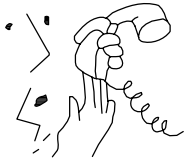


QUEMADURAS
LEVES

QUE HACER

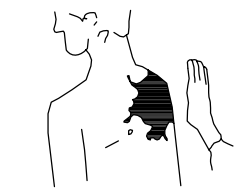
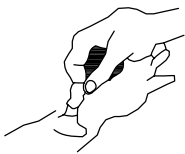


CUBRIR LA QUEMADURA
CON ALCOHOL O AGUA FRIA
Incluso con gasa y venda
limpia sola



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

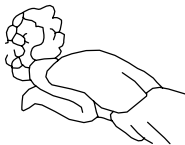
QUE HACER



APAGAR LAS LLAMAS con
agua, mantas, tierra,
rodando al quemado,etc



Usar agua fria y limpia en
La zona quemada



Tapar con gasa,pañuelos
sábanas, etc. muy limpios o
recien planchados.



Trasladar URGENTEMENTE a
un Centro Hospitalario.

QUE NO HACER



Sacar ropa (se desgarrara
la piel
Usar cualquier cosa que no
sea agua.
Tardar en el traslado URGENTE.



HERIDAS

QUE HACER



Lavar las heridas con
agua y jabón.



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.

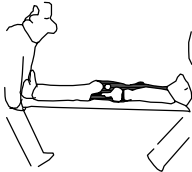


Evitar el panico, pedir ayuda
guardar serenidad.

Despejar vias respiratorias
con el dedo, sacar dentadura
postiza, cuerpos extraños,etc.



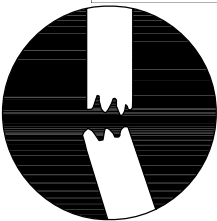
Si hay hemorragia, taponar
apretar, poner torniquete.
Respiracion boca a boca si
es necesaria.



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.

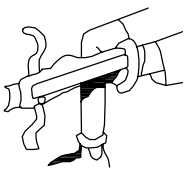
QUE NO HACER

Perder la Serenidad.
Tratar de cualquier forma
al herido.
Darle bebida y comida
Tener mas de 1 hora el
torniquete colocado.



FRACTURAS

QUE HACER.



Inmovilizar 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 taponar
con gasa o trapo limpio.
Si sospecha de fractura de
columna NO MOVER ¡Que
vengan a buscarlo!

QUE NO HACER

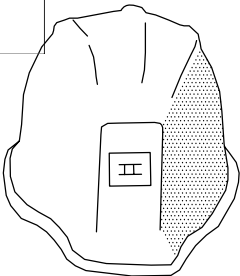
Si sospecha de fractura de
columna NO MOVER ¡Que
No vende o ate con fuerza
No violente las posturas.

No se entretenga en lavar
o limpiar heridas.
No se demore en la evacuación
de fracturados.

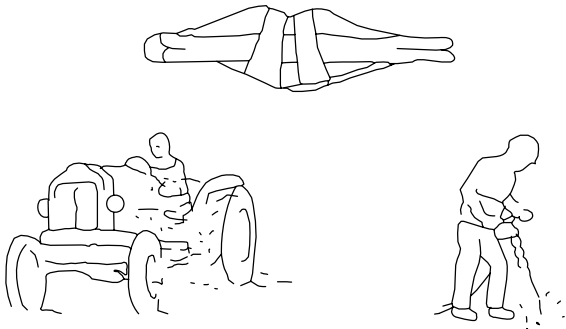
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

PROTECCION PERSONAL

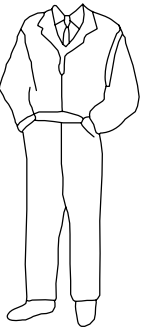
CASCO



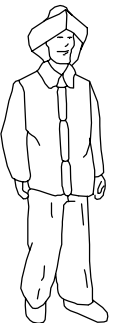
CINTURON ANTIVIBRATORIO



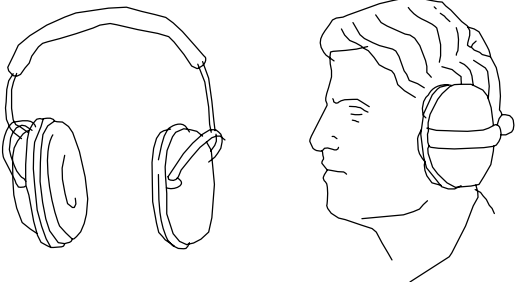
MONO DE INVIERNO



TRAJE DE AGUA



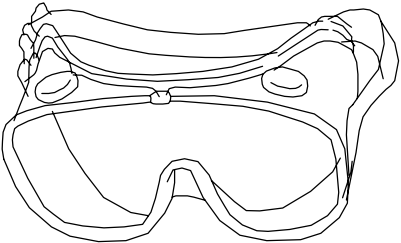
PROTECTOR ACUSTICO



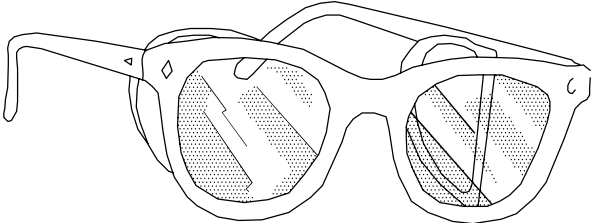
MASCARA RESPIRATORIA



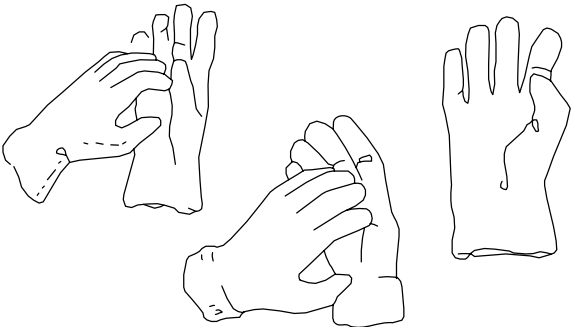
GAFAS UNIVERSALES



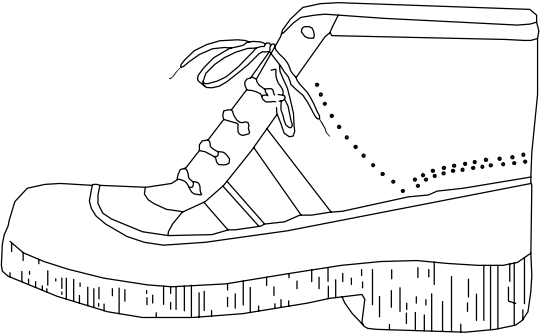
GAFAS PROTECTORAS



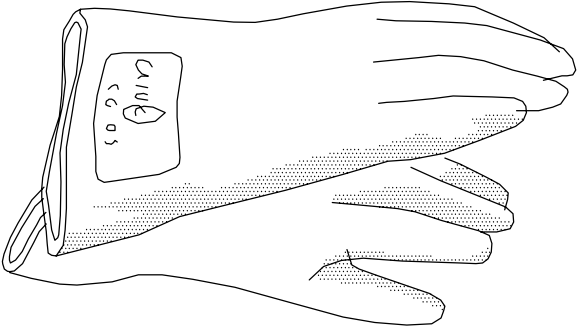
GUANTES DE PROTECCION



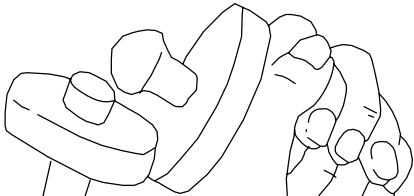
BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA DE ACERO



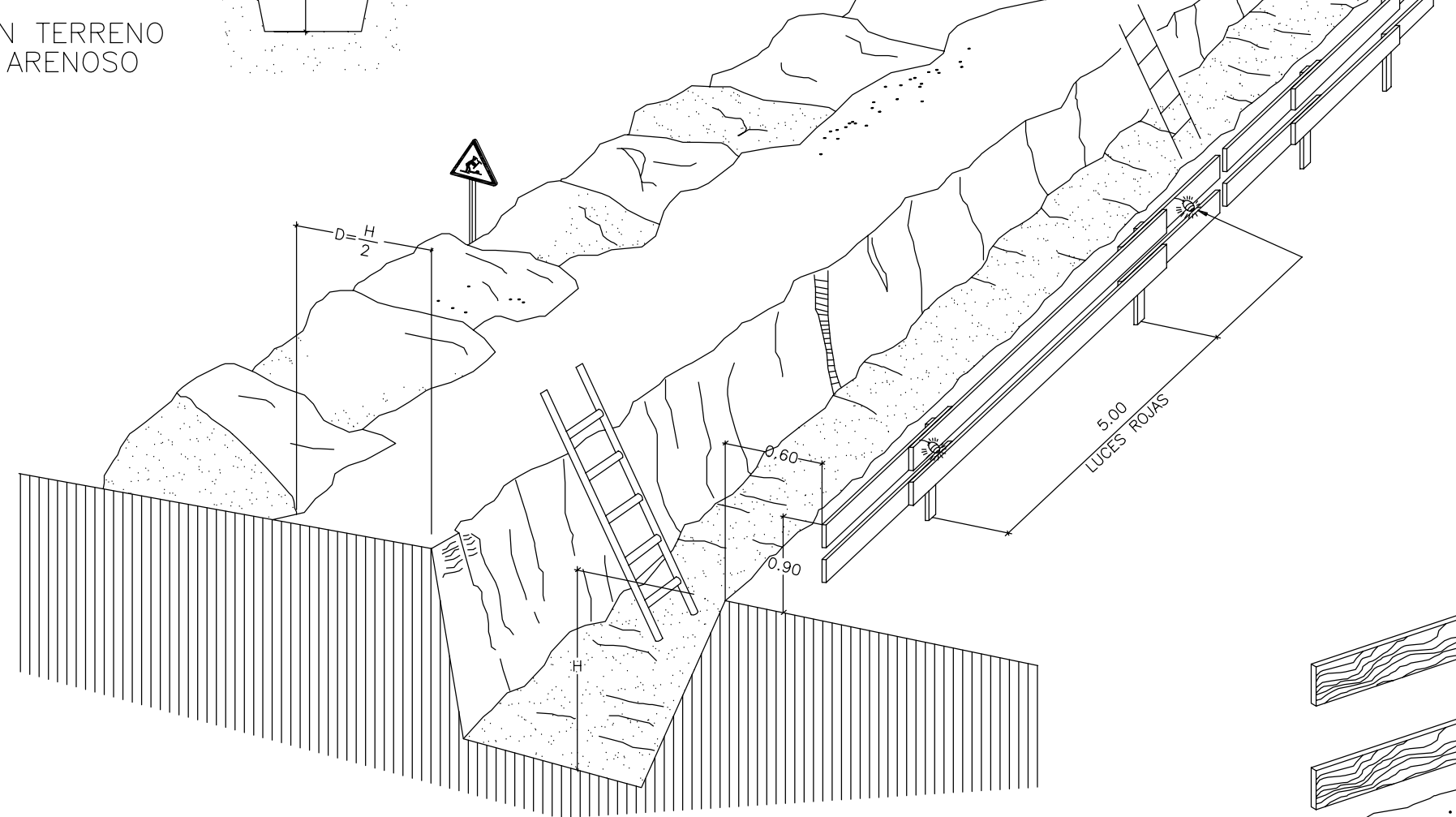
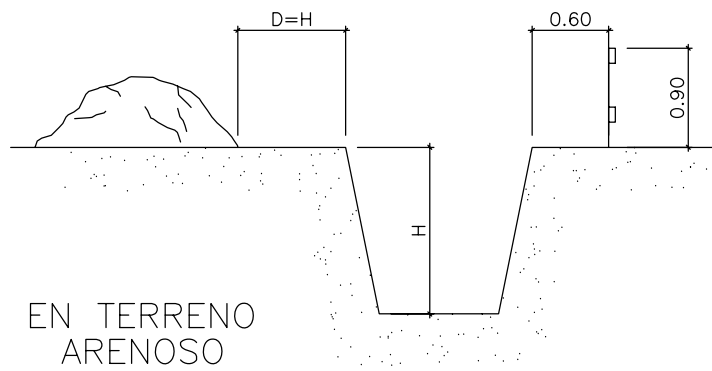
GUANTES DE GOMA PARA ELECTRICISTAS



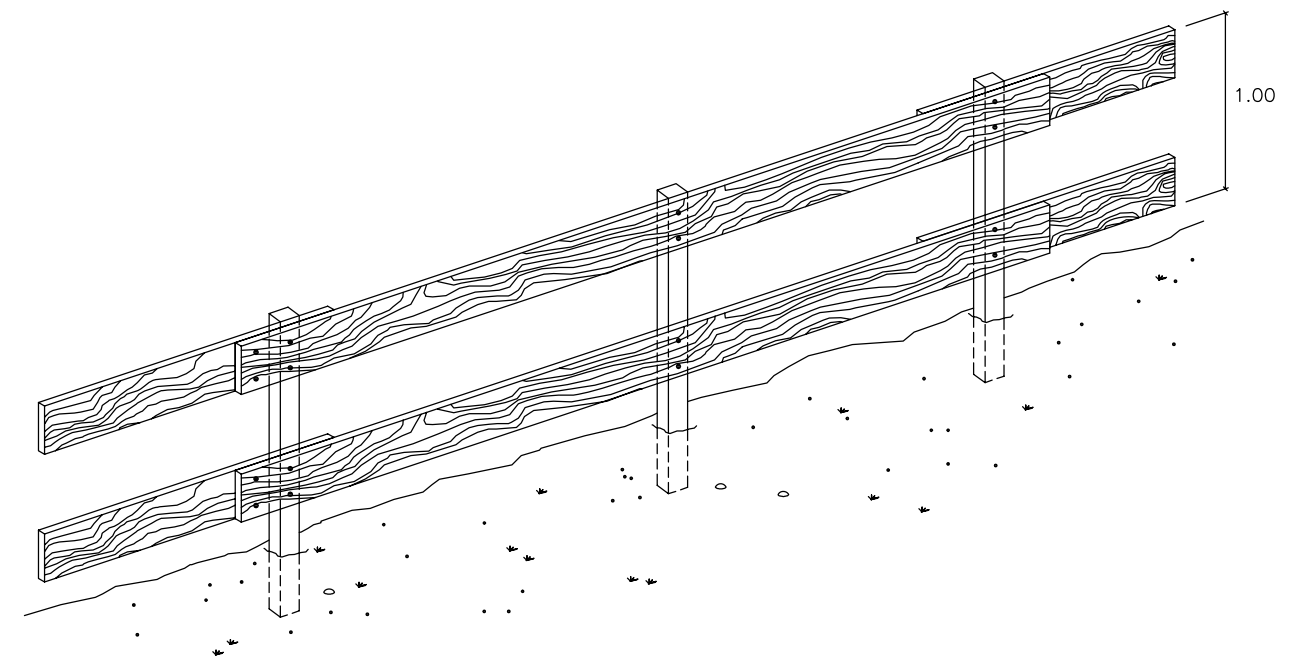
PROTECTOR GOMANOS



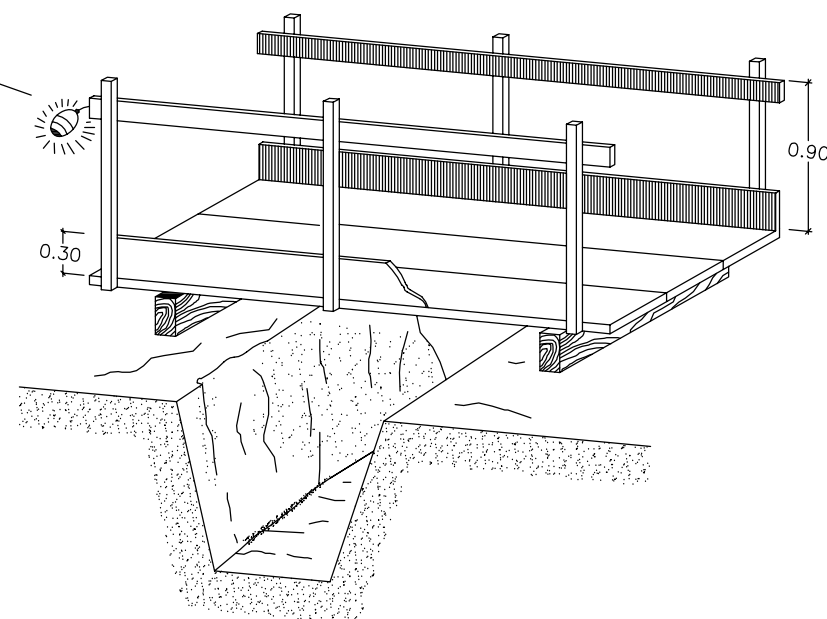
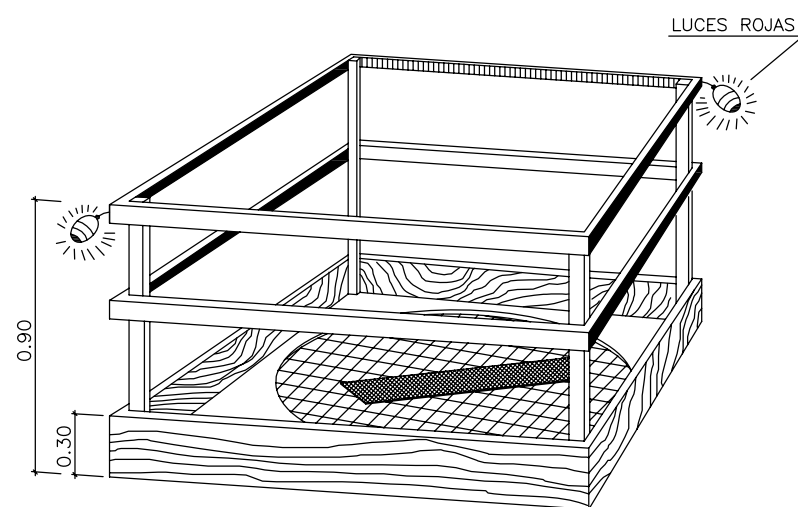
VISADO



BARANDILLA DE PROTECCION



PROTECCION EN ZANJAS



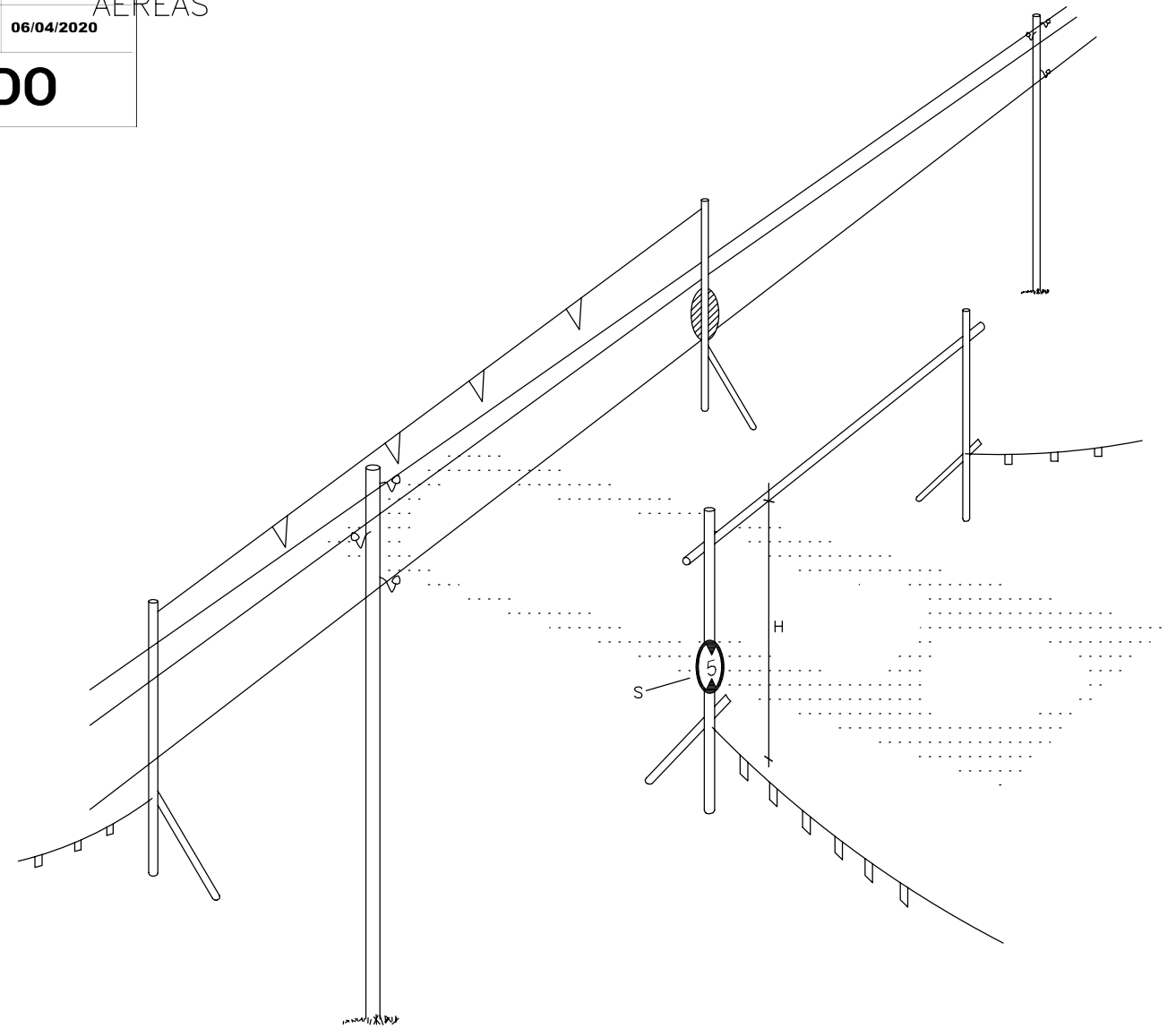
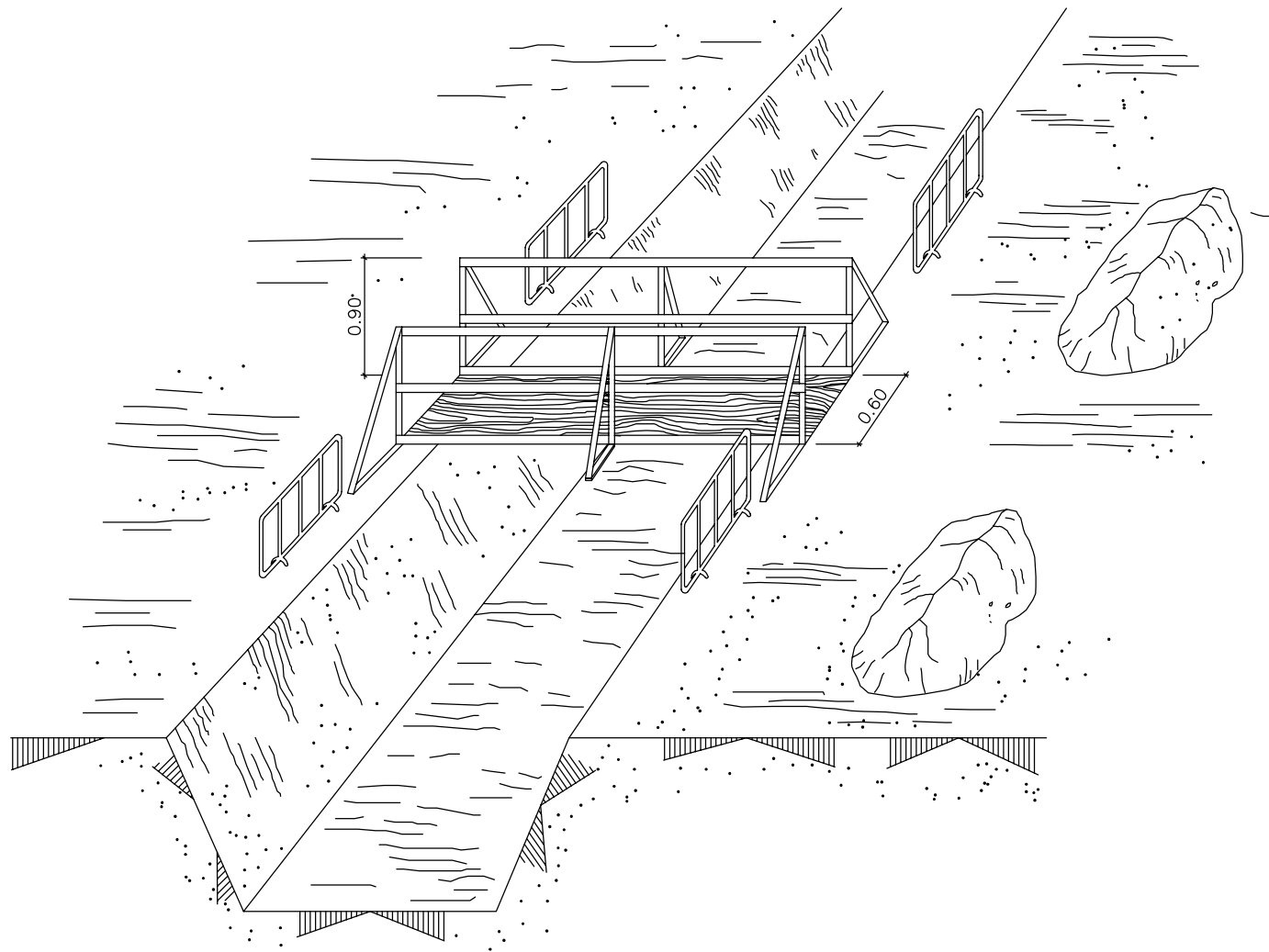
EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATONES

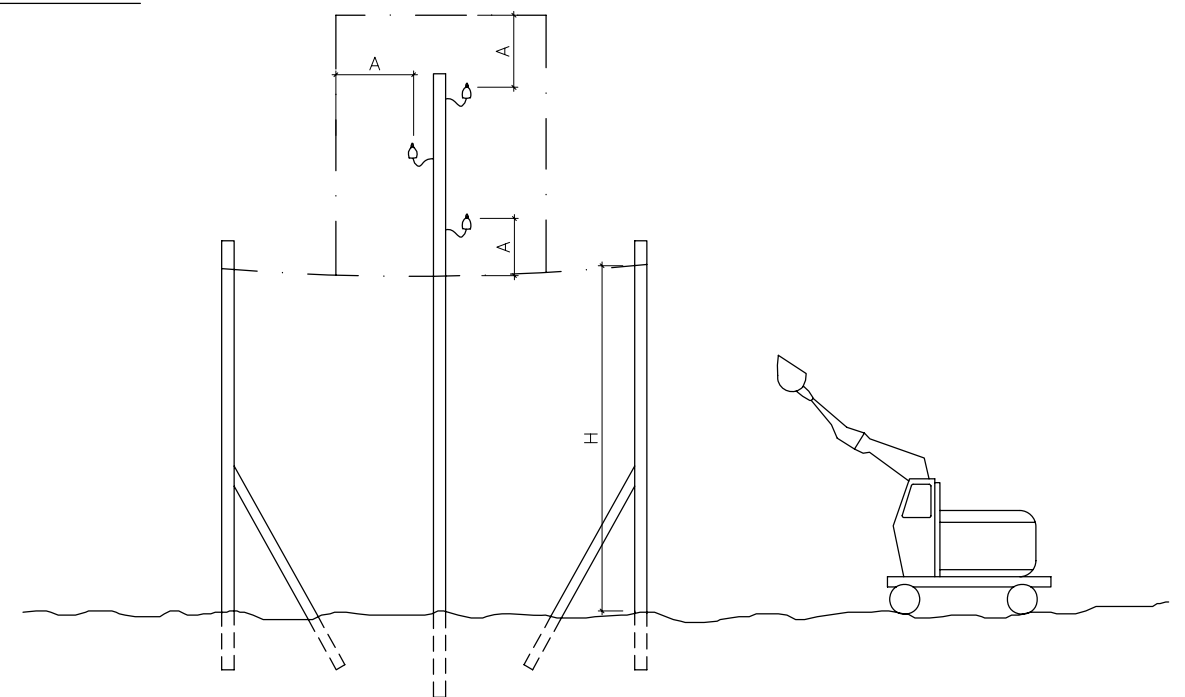
 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

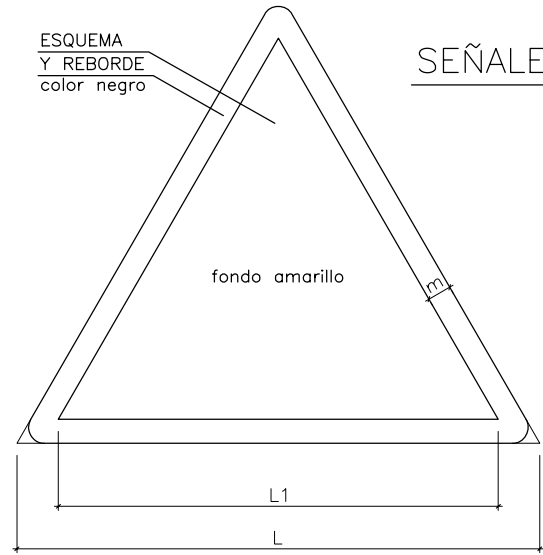
PROTECCIONES EN ZANJAS



DETALLE 2



H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



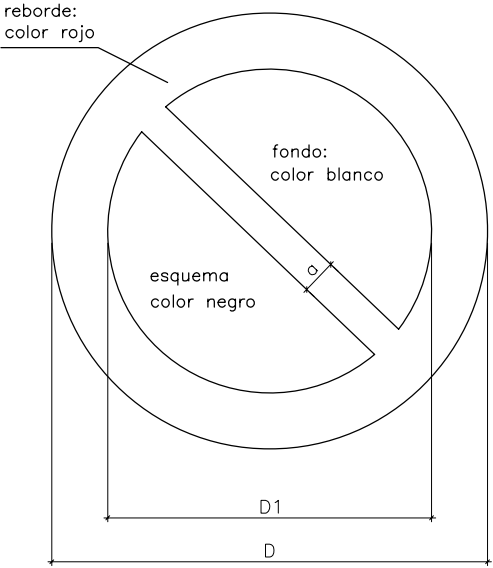
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

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

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

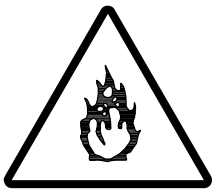
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO



SEÑALES DE PROHIBICION

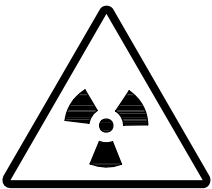
DIMENSIONES EN mm		
D	D ₁	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



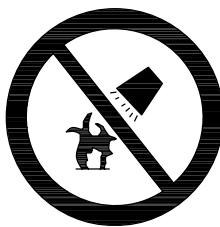
RIESGO RADIACION



RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



AGUA NO POTABLE



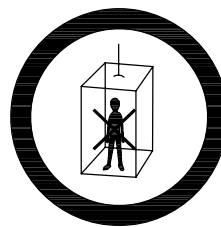
PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER
FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



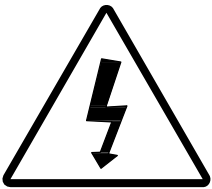
PROHIBIDO A
PERSONAS



RIESGO INTOXICACION



RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



PROHIBIDO EL PASO
A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO
ACCIONAR



CAIDA DE OBJETOS



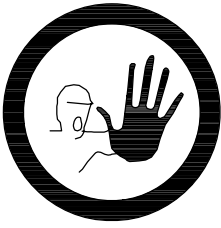
DESPRENDIMIENTOS



MAQUINA PESADA
EN MOVIMIENTO



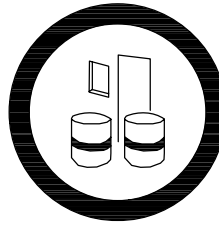
CAIDAS A DISTINTOS
NIVEL



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES
EN CARRETILLA



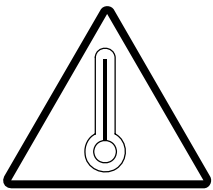
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES
MANTENER LIBRE EL PASO



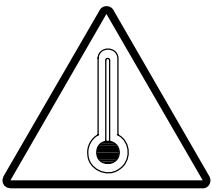
PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLA



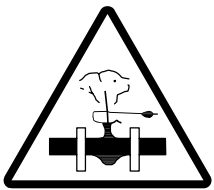
CAIDAS AL MISMO
NIVEL



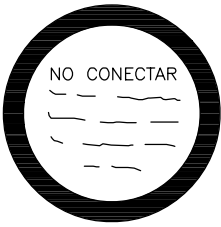
ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



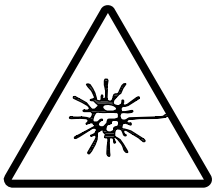
ALTA PRESION



NO MANIOBRAR
SE ESTA TRABAJANDO



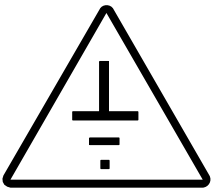
NO MANIOBRAR
TRABAJO EN TENSION



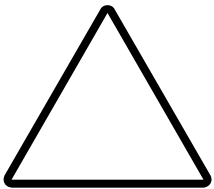
RADIACIONES LASER



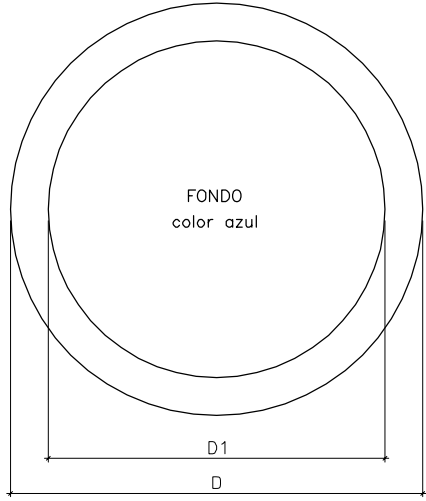
PASO DE CARRETILLAS



TIERRAS PUESTAS



SEÑALES DE OBLIGACION



RESORTE Y
ESQUEMA
color blanco

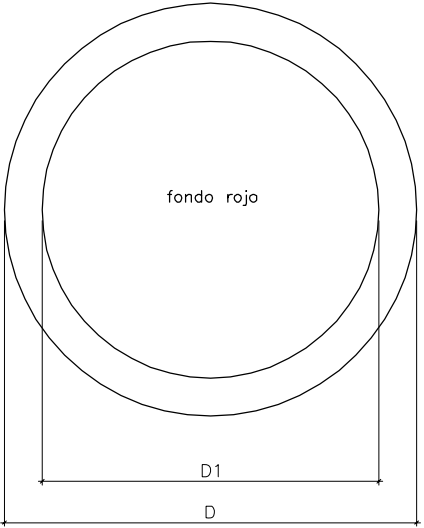
DIMENSIONES EN mm		
D	D _i	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

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

Expediente	Fecha
2020/01148/D1	06/04/2020

VISADO

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D _i	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
XXELECTRICO



XXXXXXXX



USO CINTURON
DE SEGURIDAD



USO CINTURON
DE SEGURIDAD



USO CALZADO
ANTIESTATICO



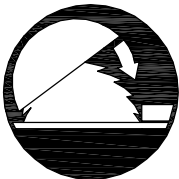
USO DE GAFAS
O PANTALLAS



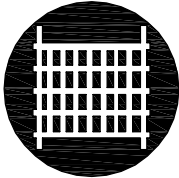
USO DE PANTALLA



OBLIGACION
LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR
AJUSTABLE



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
ELECTRICO



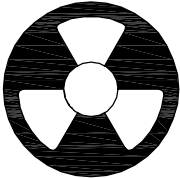
RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
DE EXPLOSION



RIESGO
DE INTOXICACION



RIESGO
DE RADIACION



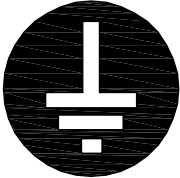
RIESGO
DE INCENDIO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
DE CORROSION



TIERRAS PUESTAS



RIESGO
ELECTRICO

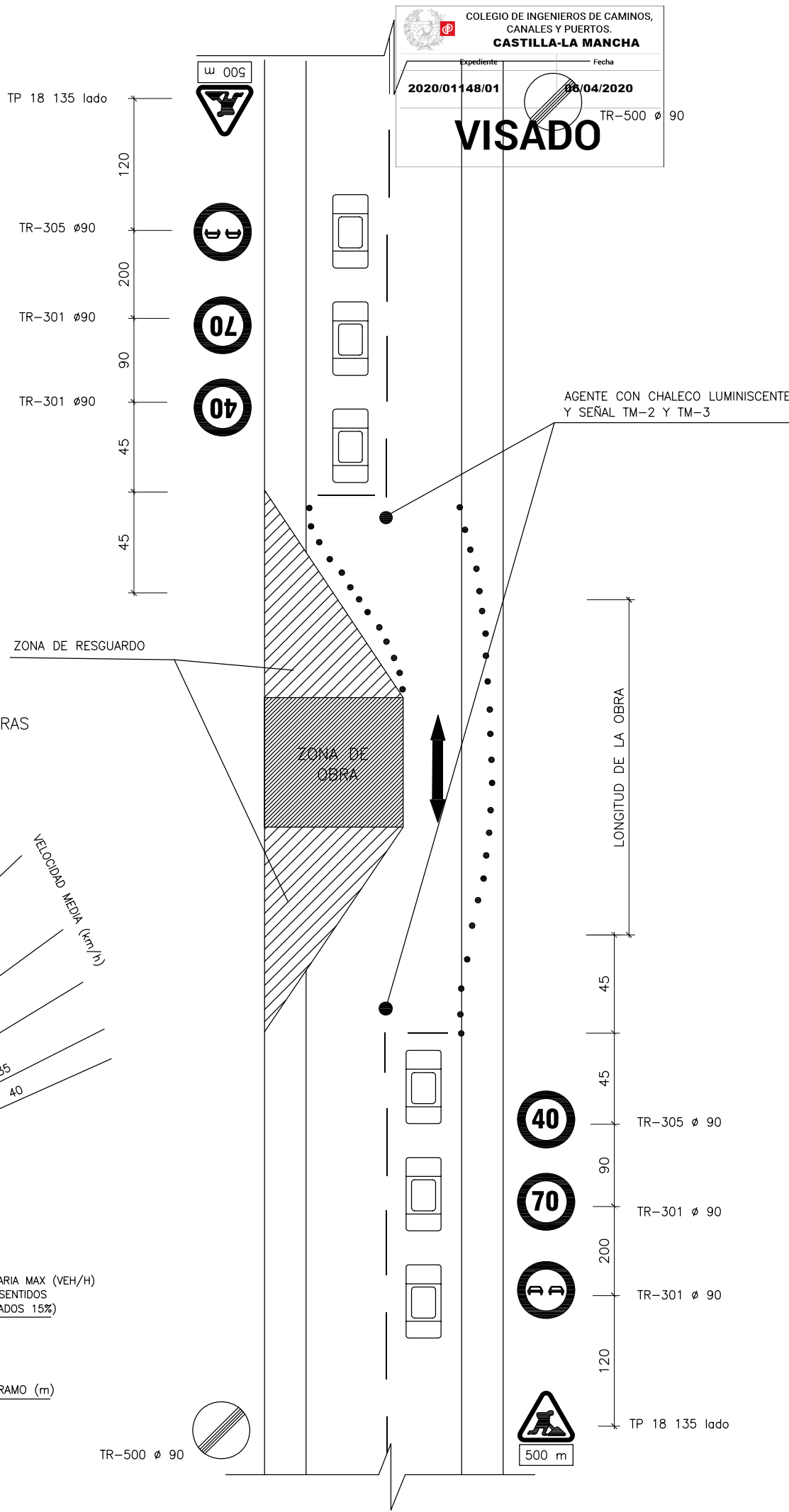
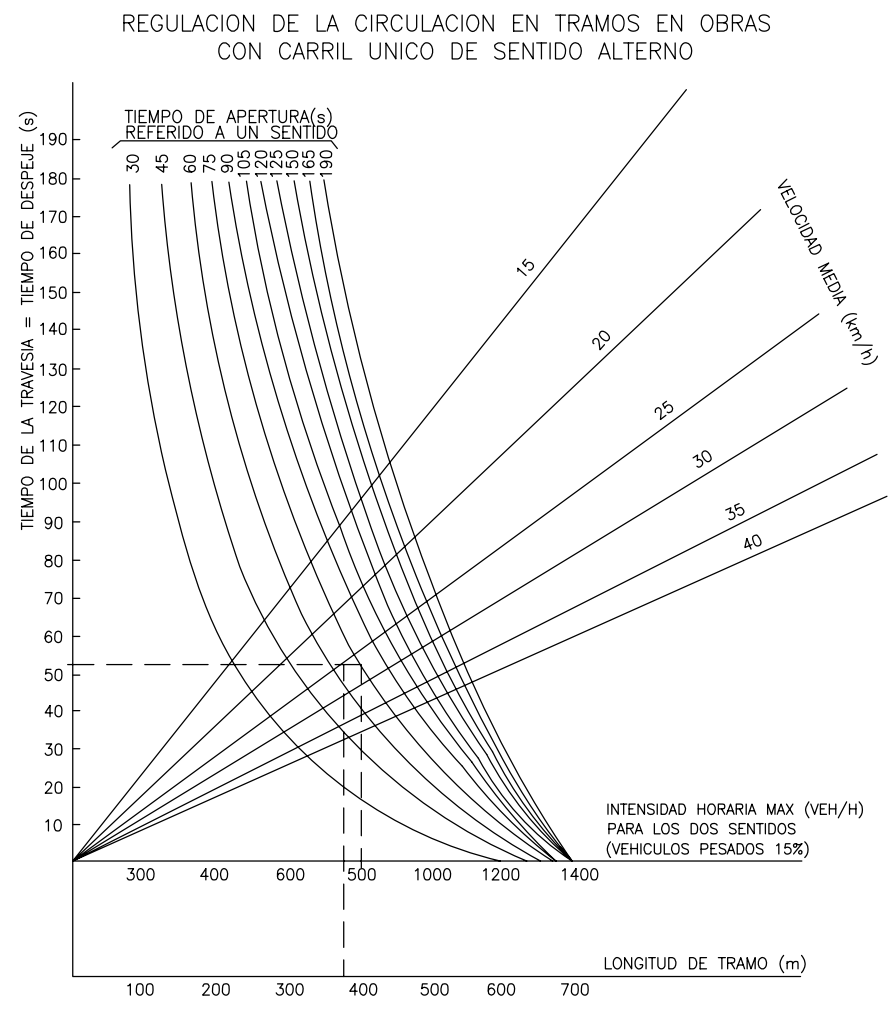


RIESGO
DE EXPLOSION

SEÑALIZACION DE OBRAS

Corte parcial de la circulación

REGULACION MANUAL



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.

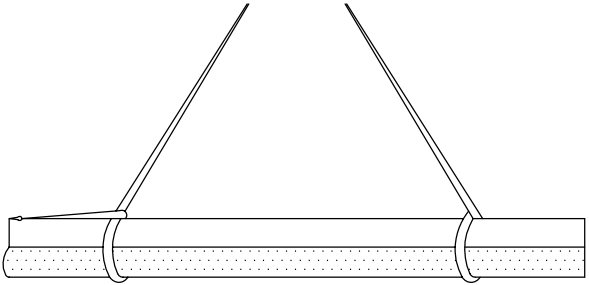
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO.
ESLINGAS Y ESTROBOS



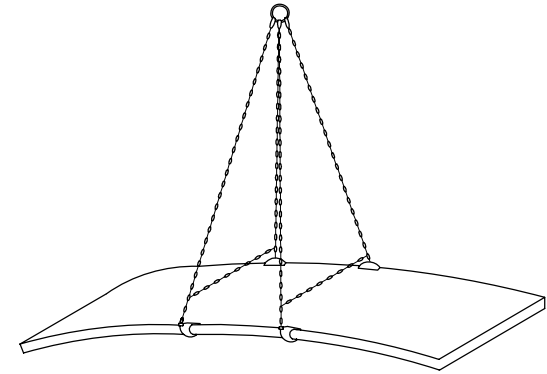
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

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

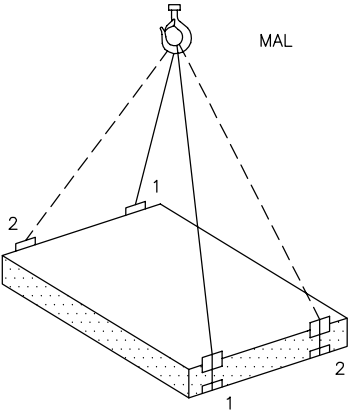
VISADO



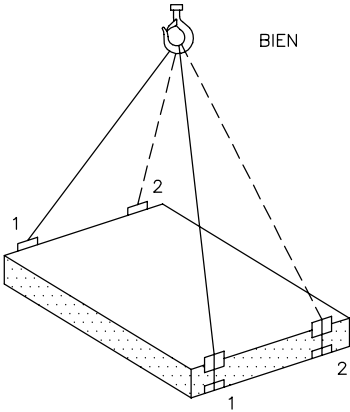
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



PLANCHA LARGA

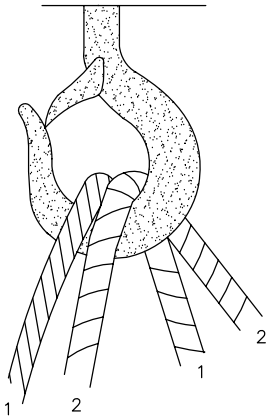


MAL

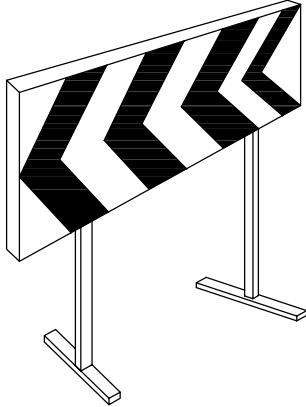
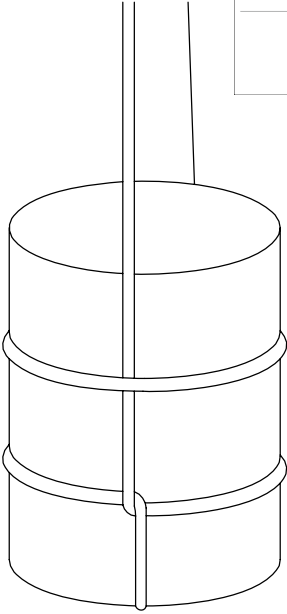


BIEN

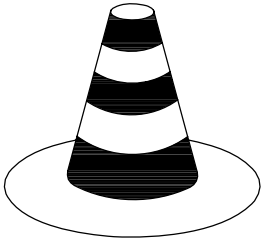
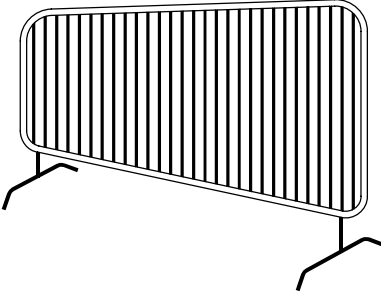
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



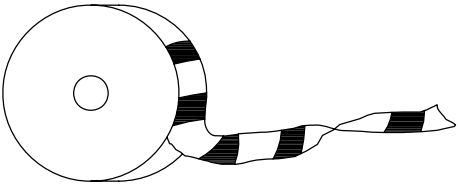
AMARRE DE BIDONES



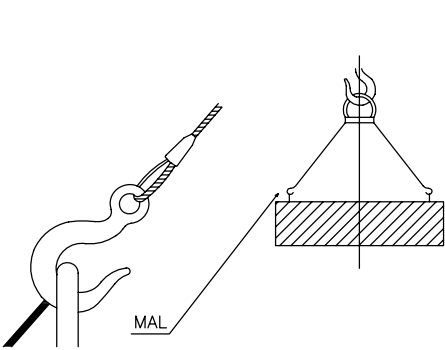
VALLAS DESVIO TRAFICO



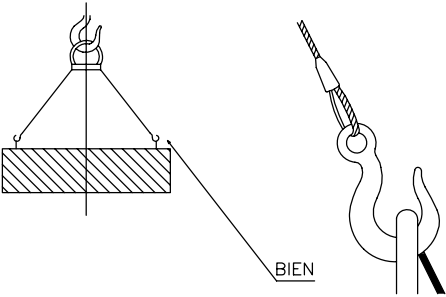
CONO BALIZAMIENTO



CINTA BALIZAMIENTO



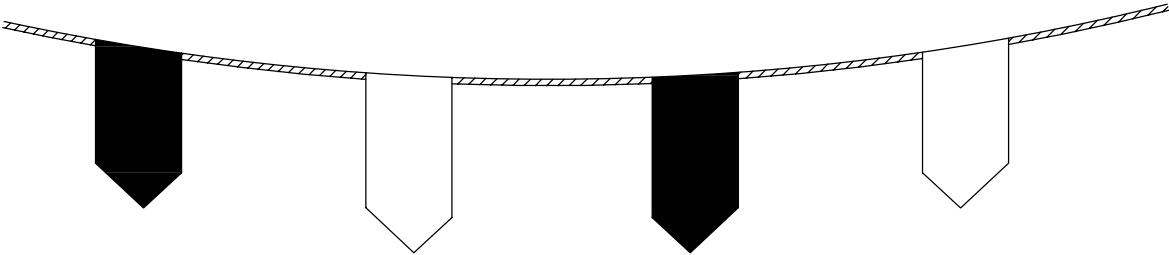
MAL



BIEN

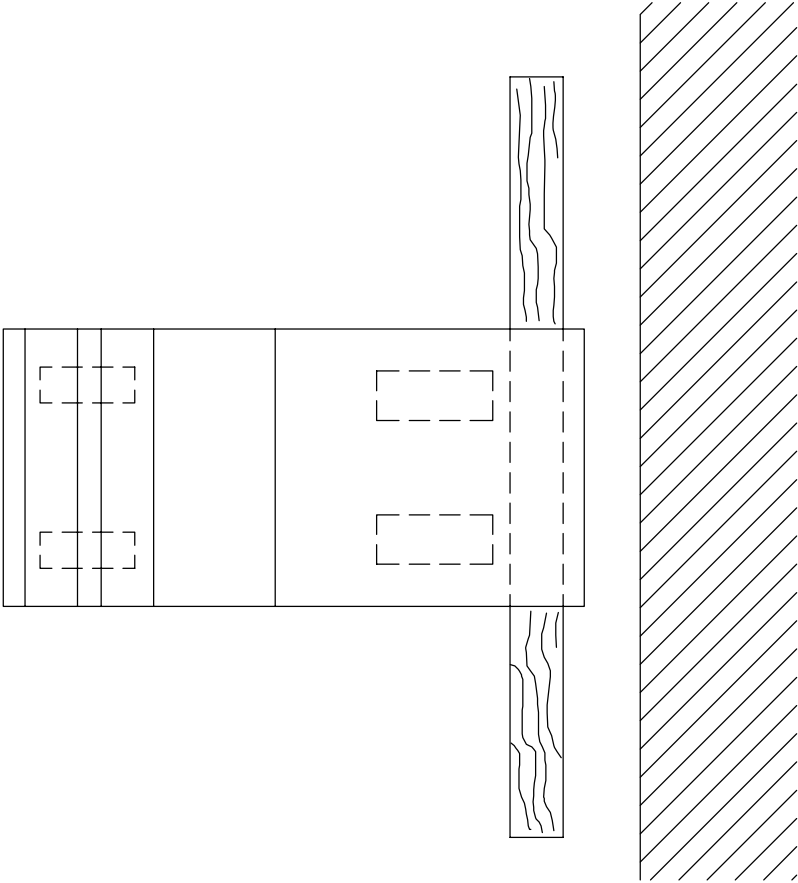
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

SEÑALIZACION



CORDON BALIZAMIENTO

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



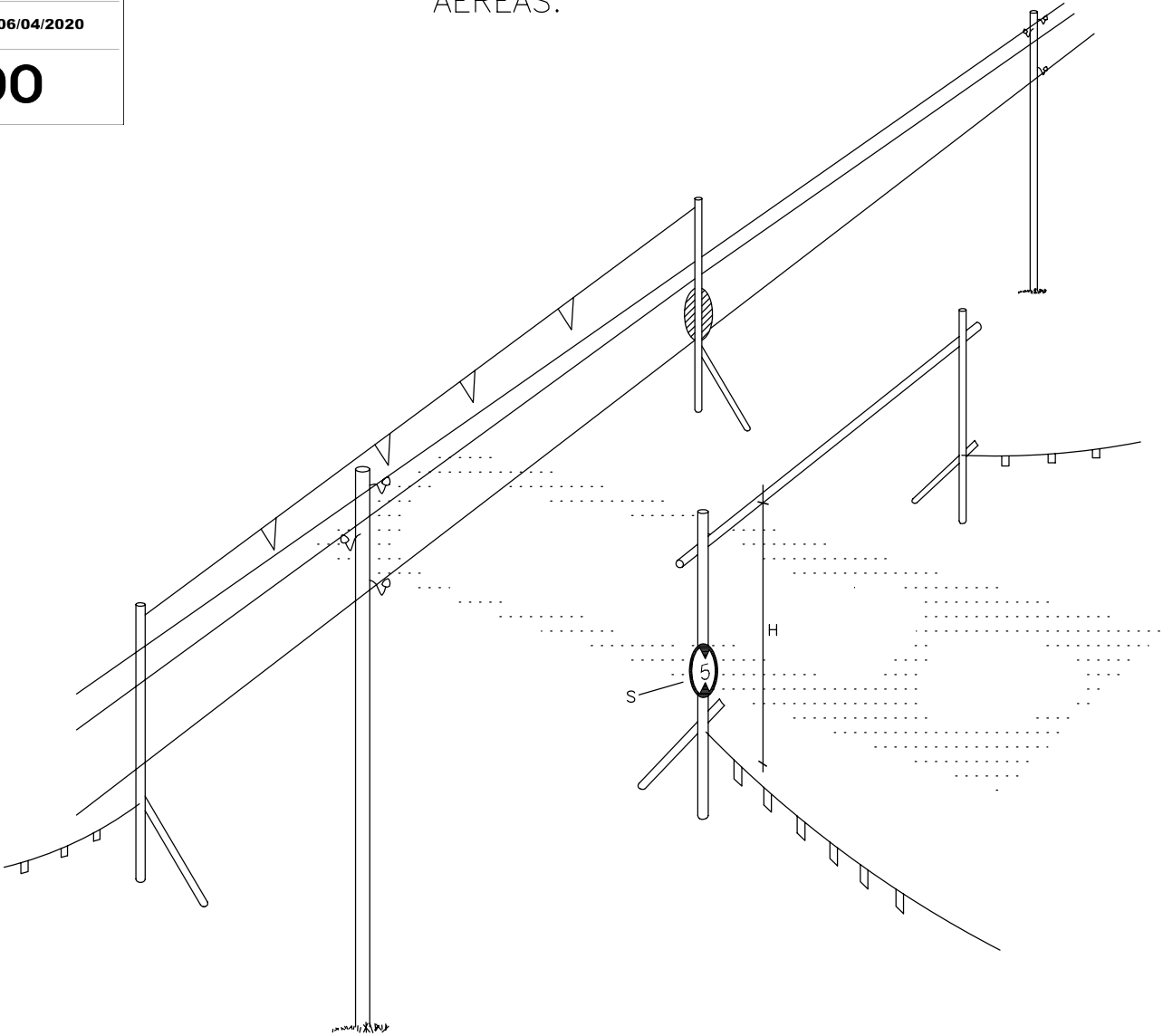


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

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

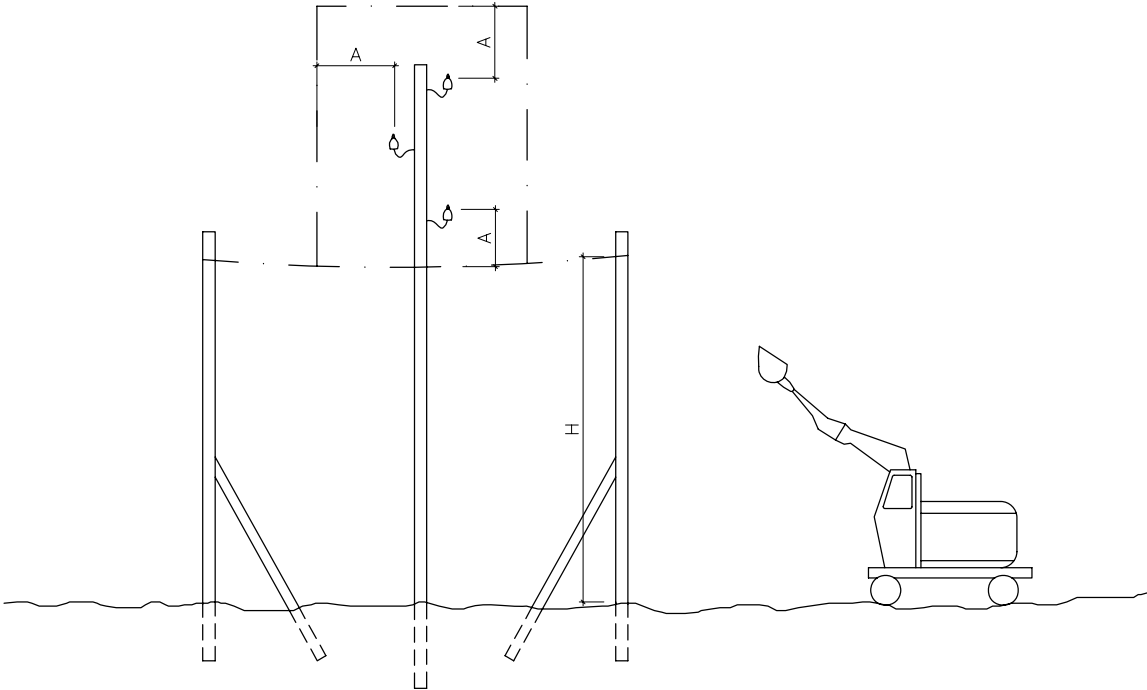
VISADO

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS.



H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

DETALLE 2



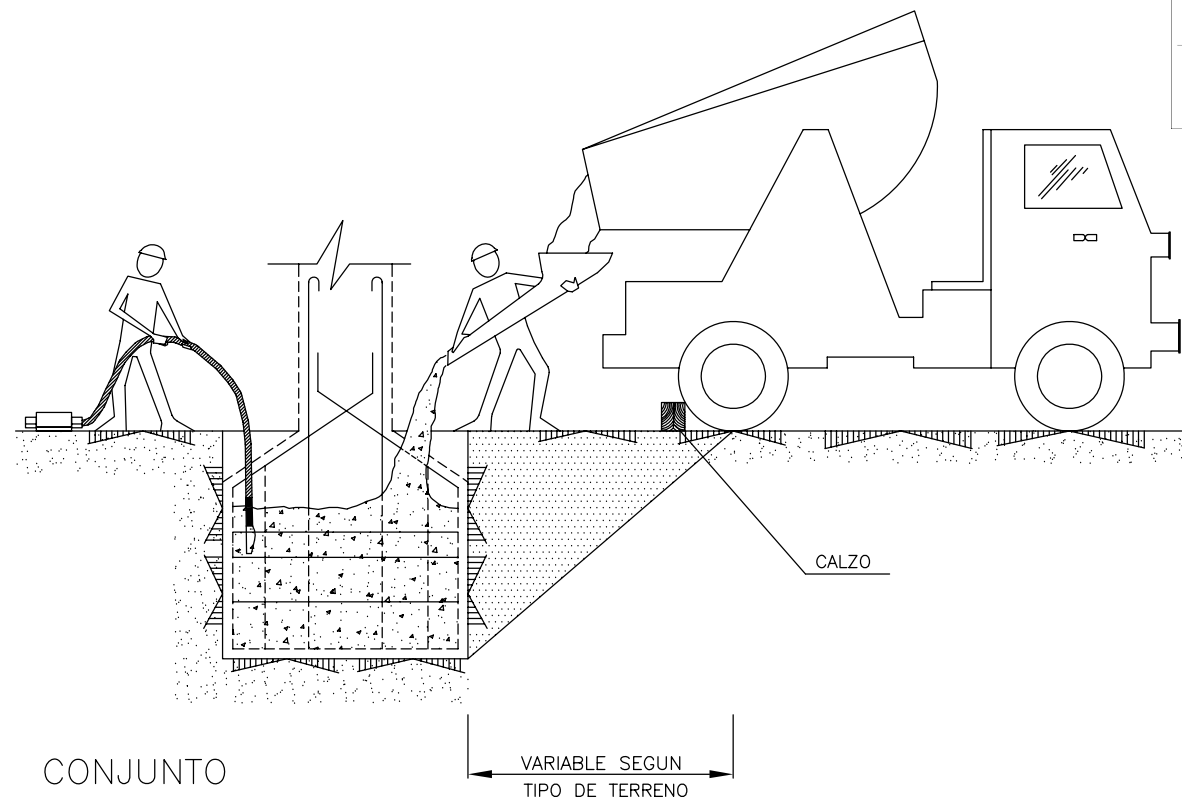
SEGUN TIPO DE TERRENO PARA
QUE OFREZCA SEGURIDAD



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

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

VISADO



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

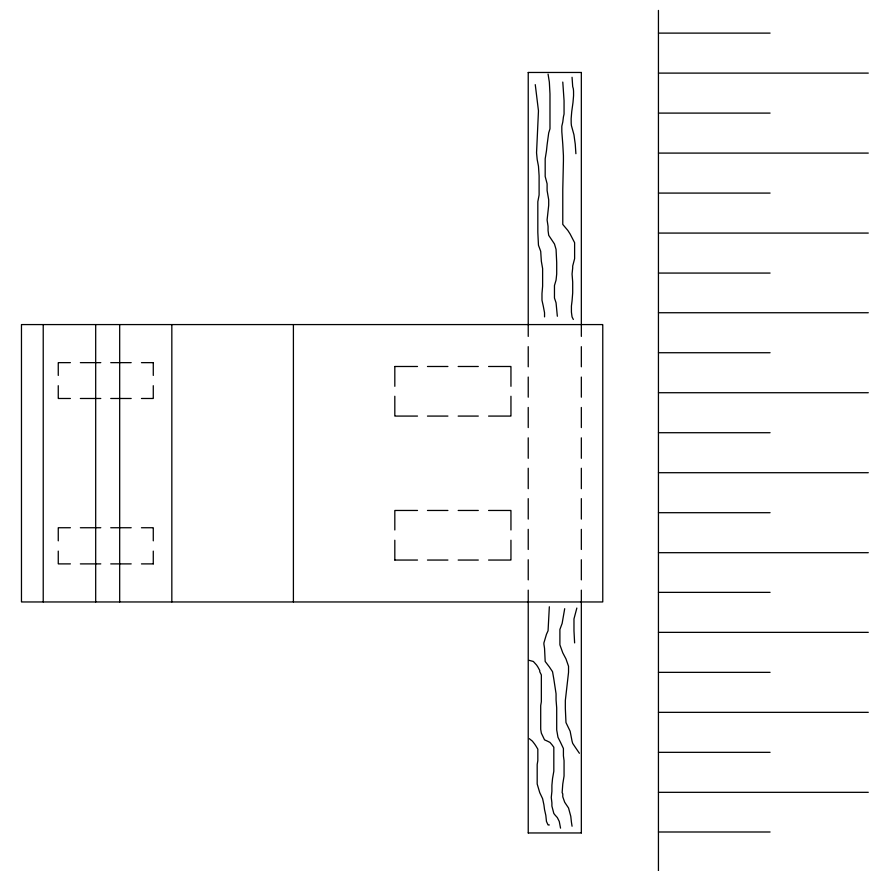
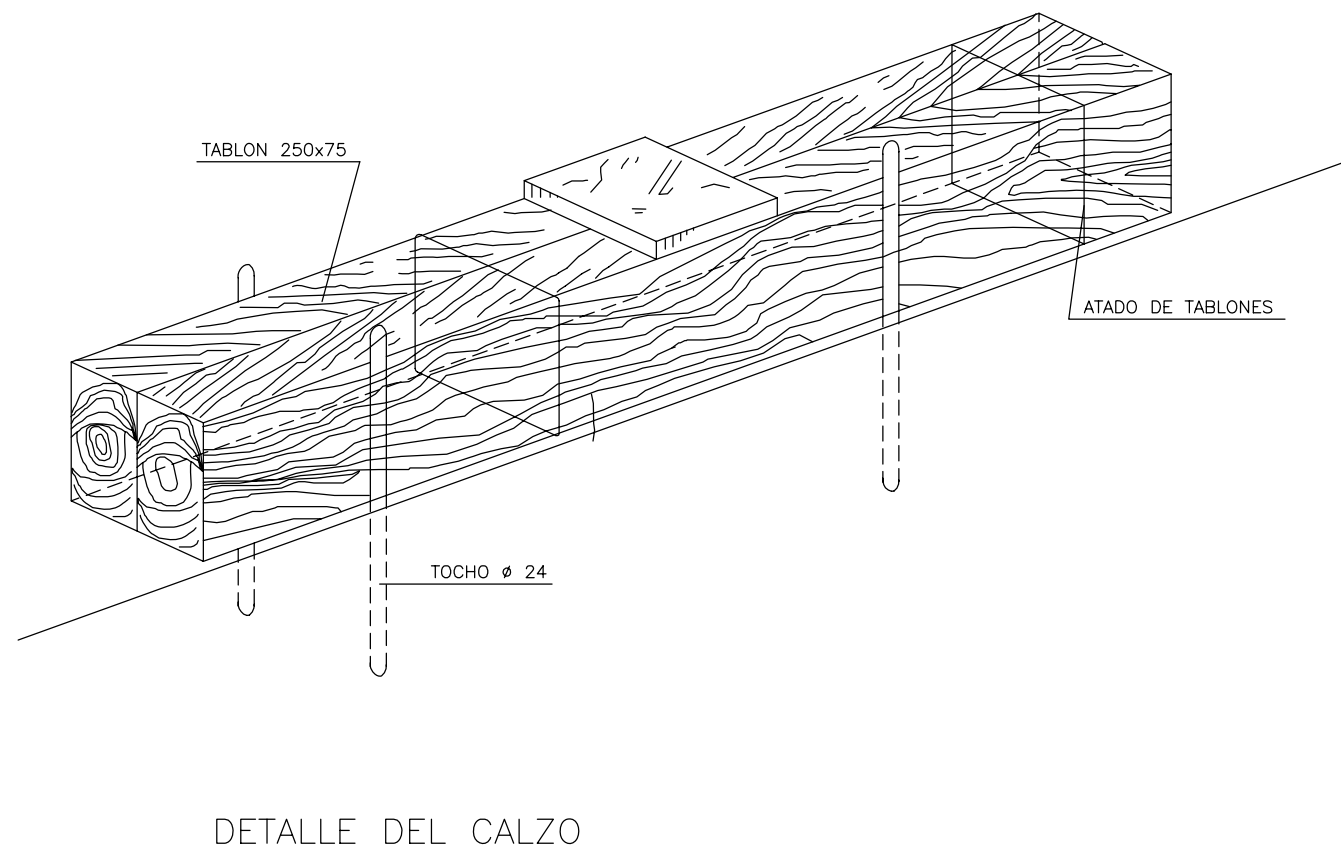
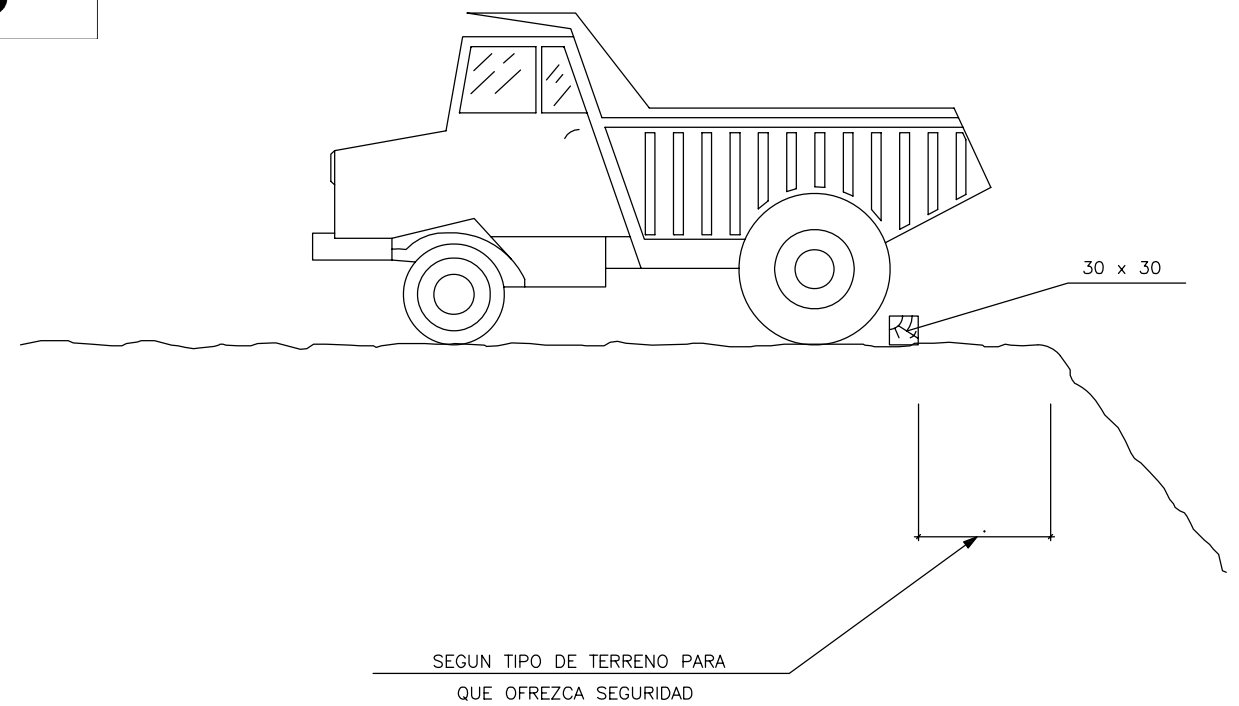


GRAFICO -1

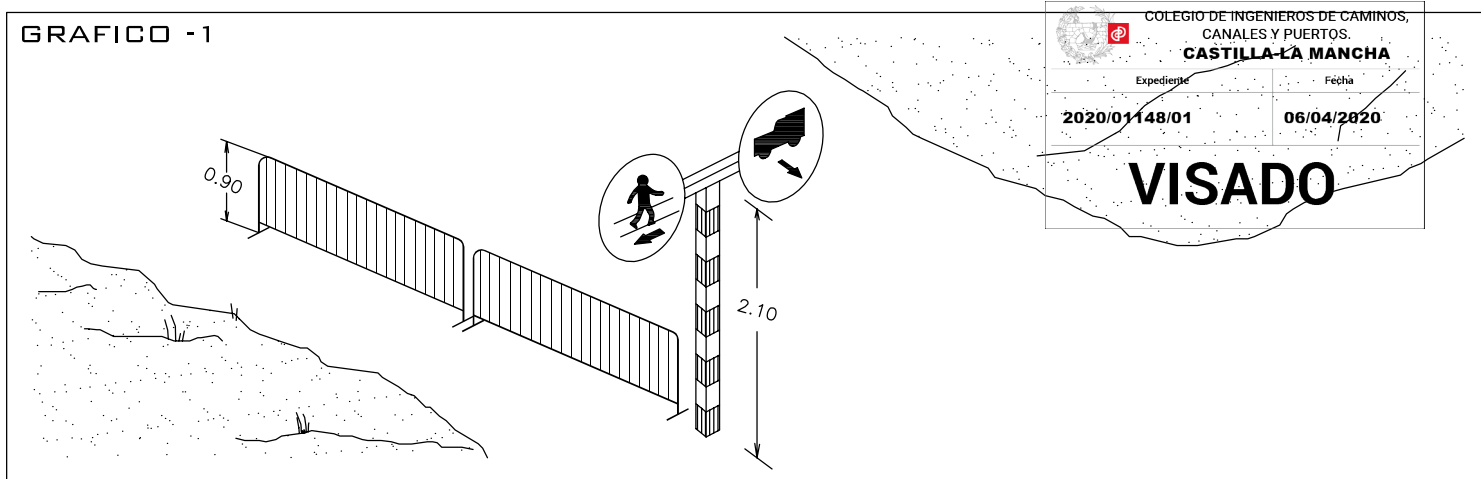


GRAFICO -2

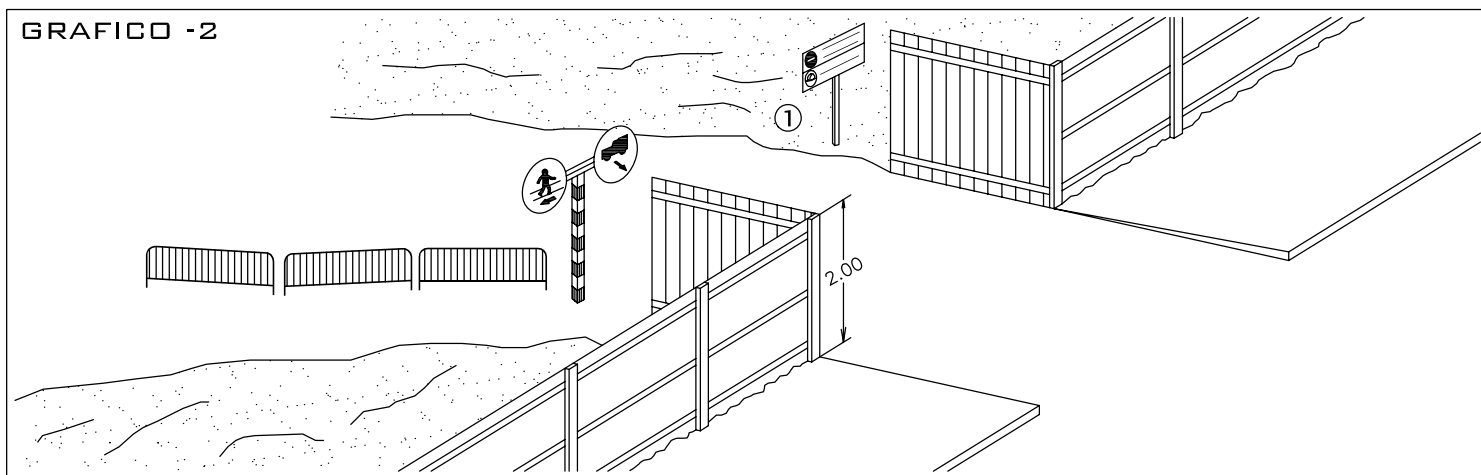


GRAFICO -3

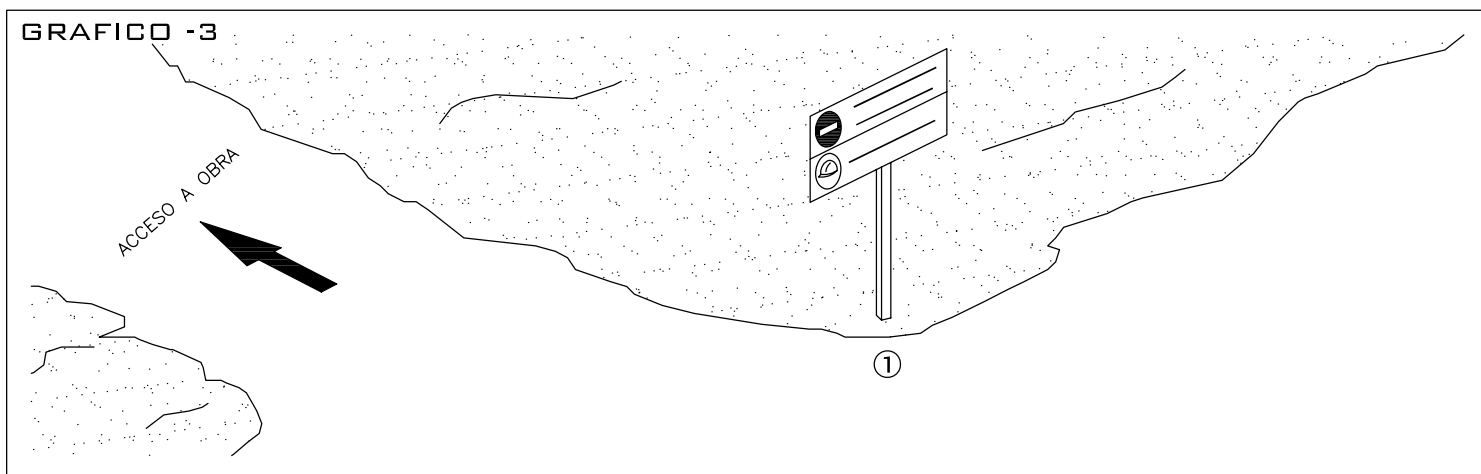
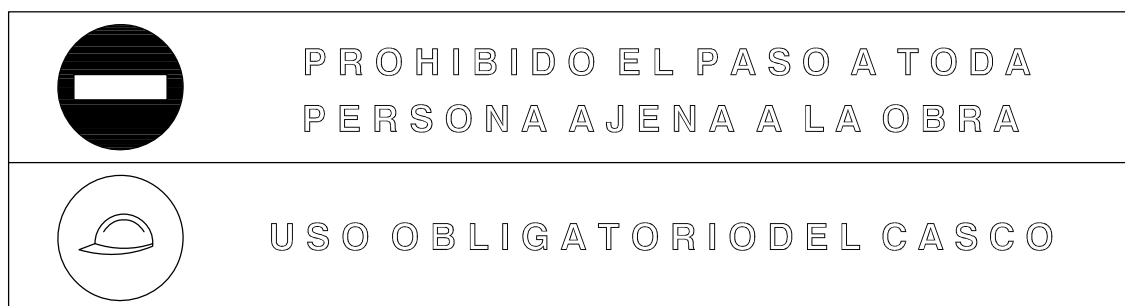
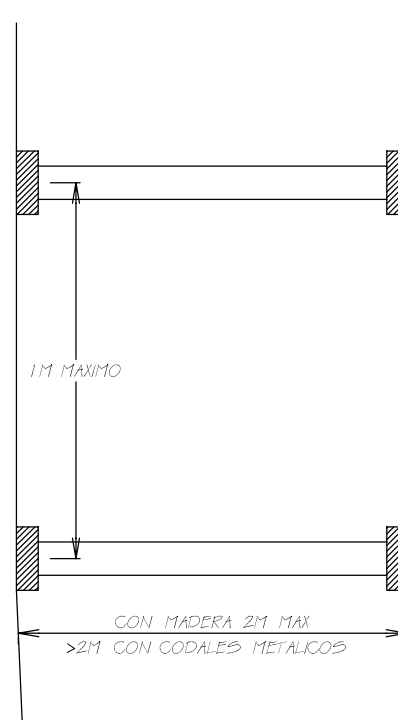
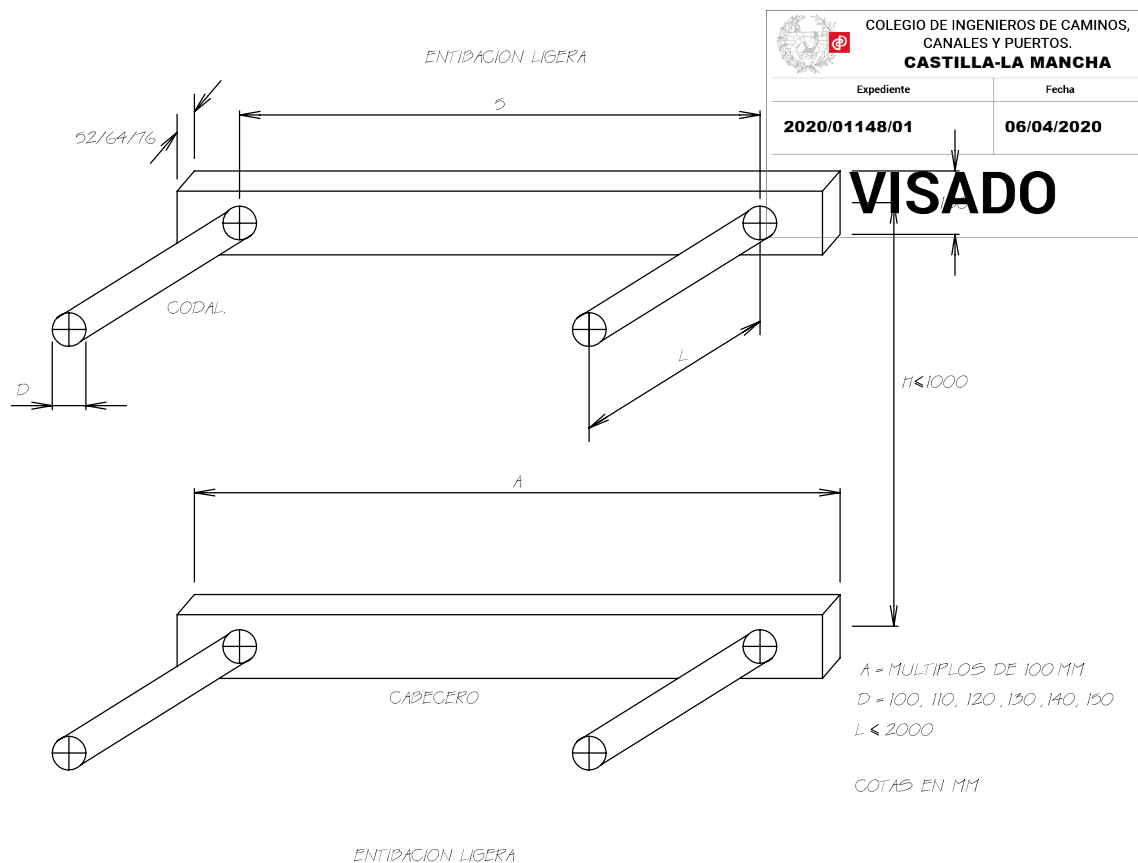


GRAFICO -4 DETALLE CARTEL

①

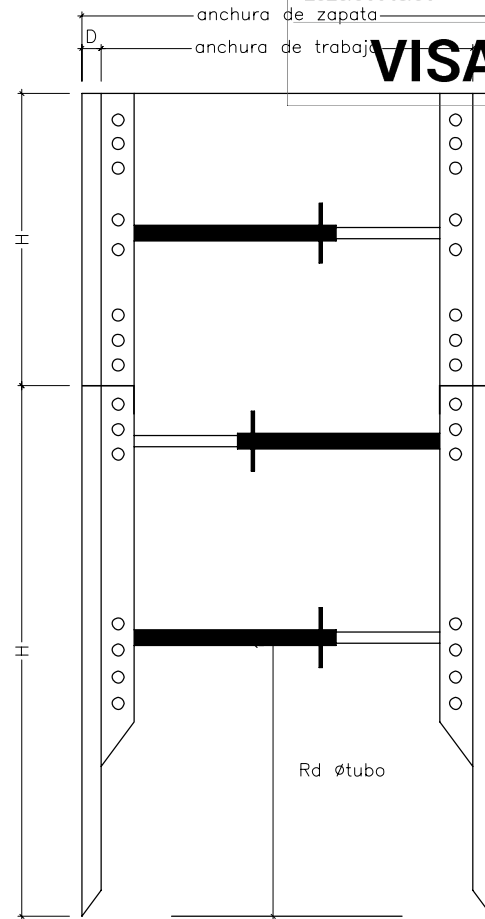




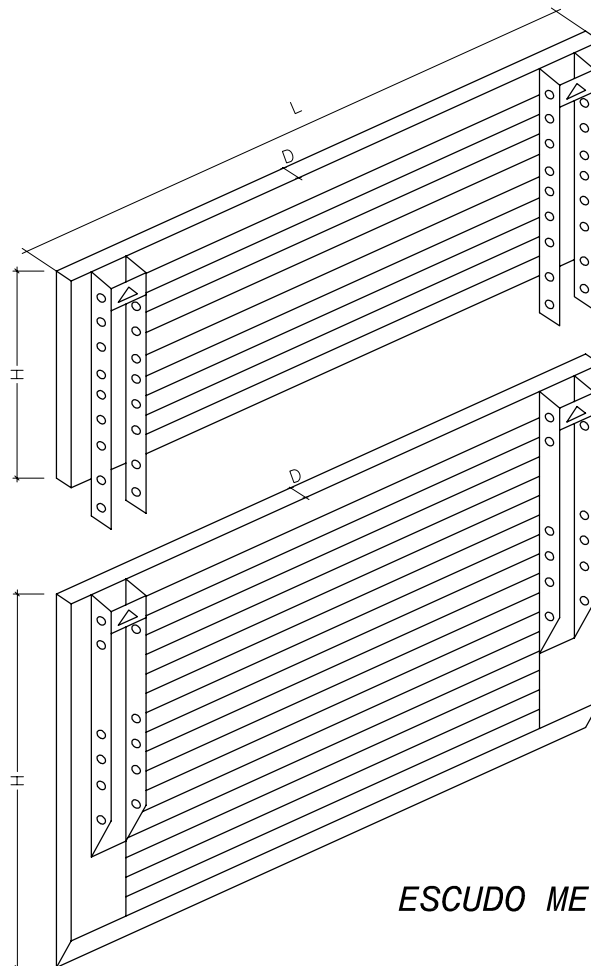
ENTIBACIÓN CON ESCUDO METÁLICO

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

VISADO

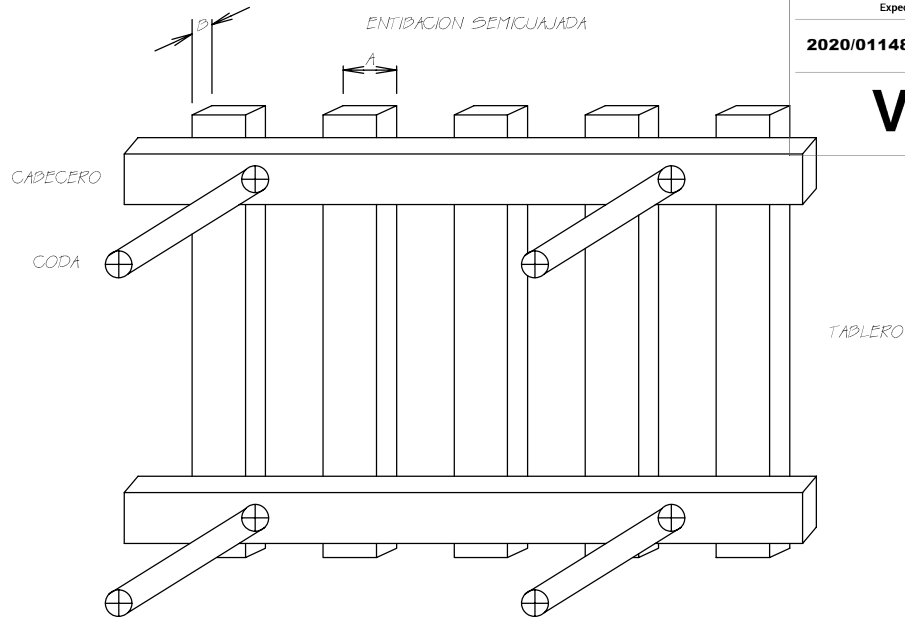


Rd = Diámetro exterior
del tubo



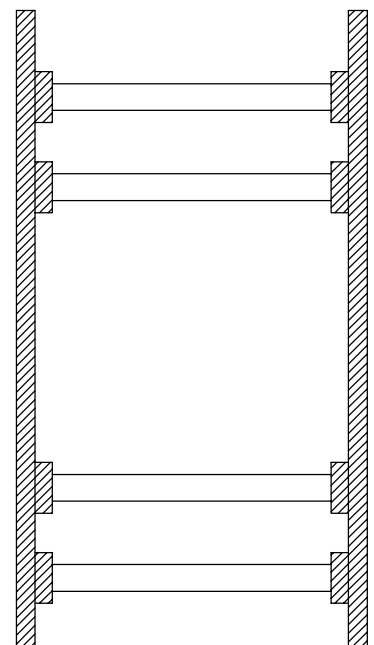
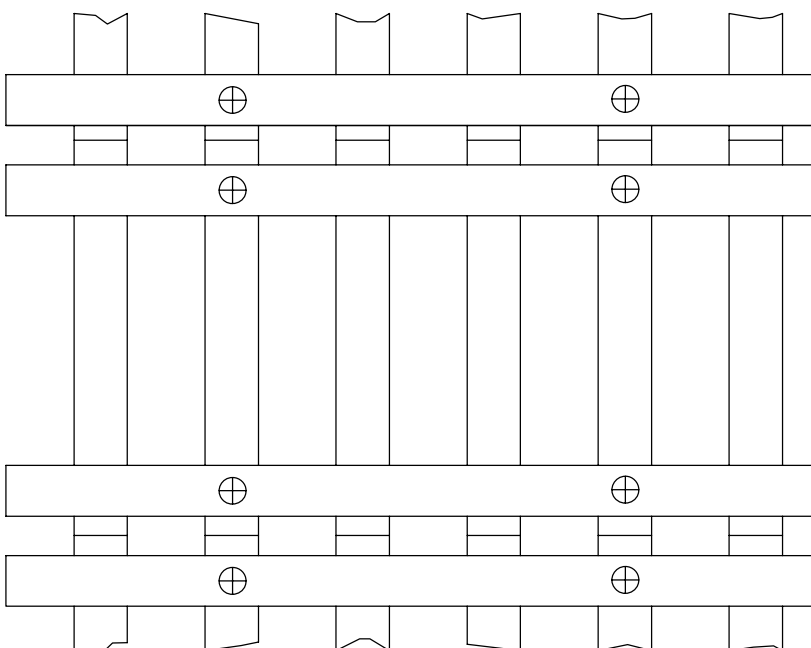
ESCUDO METÁLICO

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



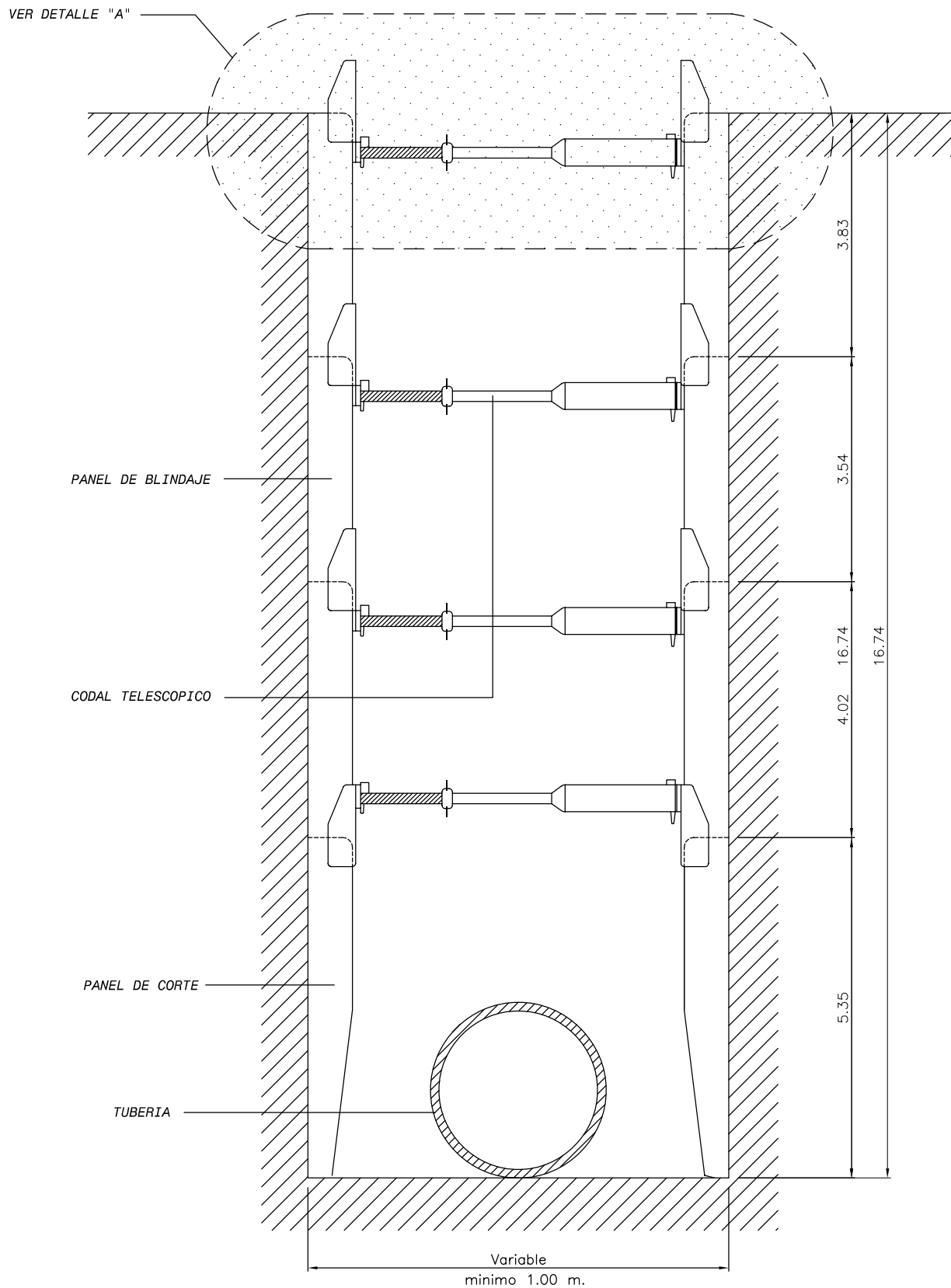
	A MM	8 MM
TABLA	100	20/25/30
TABLON	50	52/65/76

ENTIDACION SEMICUJADA



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	

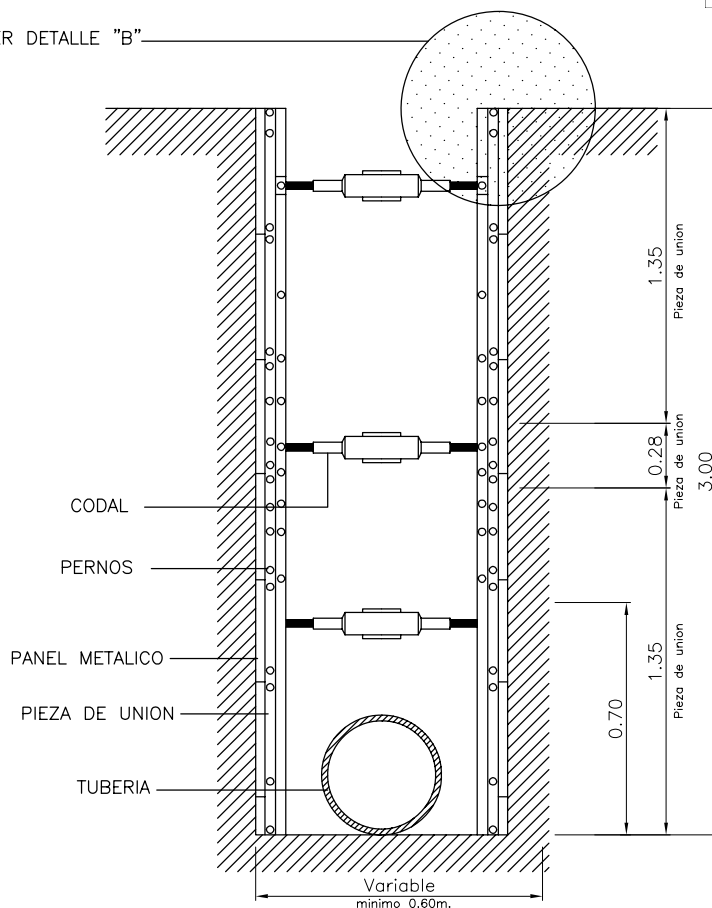


SECCION

ENTIBACIÓN DE ZANJA CON PANEL DE BLINDAJE

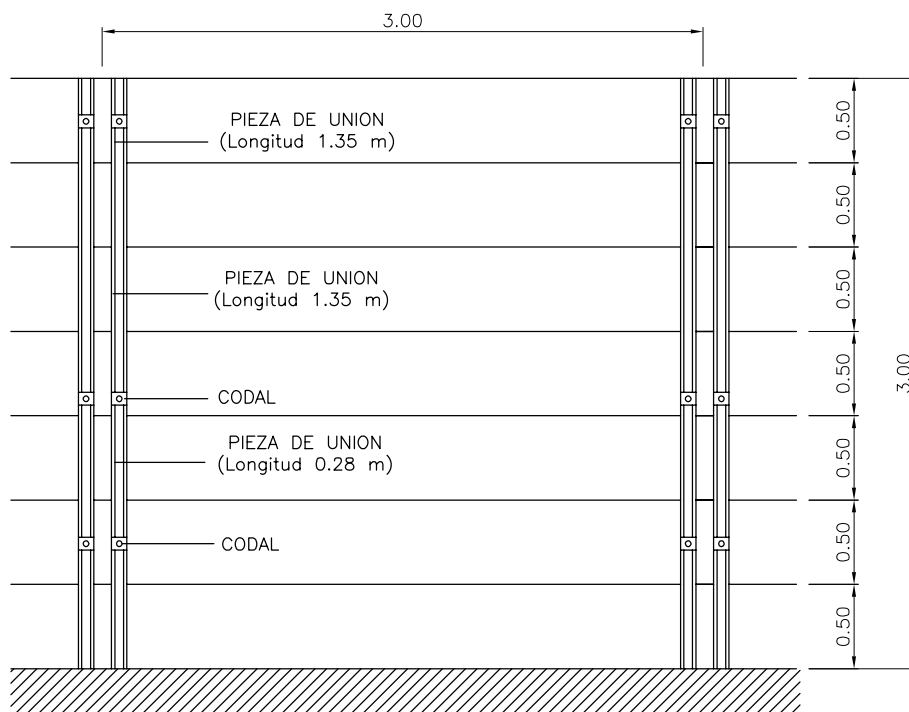
 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

VER DETALLE "B"



SECCION

PANEL DE BLINDAJE



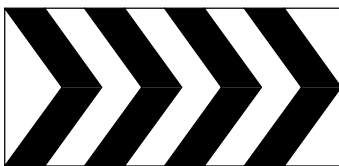
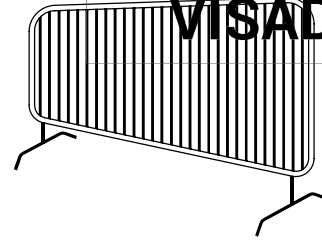
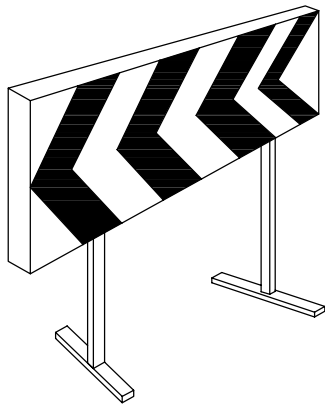
ALZADO

MATERIALES SEÑALIZACION

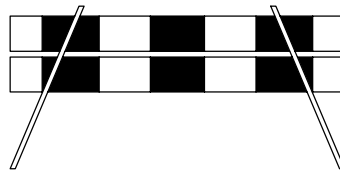
VALLAS DESVIO TRAFICO

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

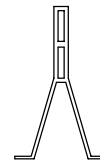
VISADO



Panel de orientacion direccional
de 1.95 x 0.95 m



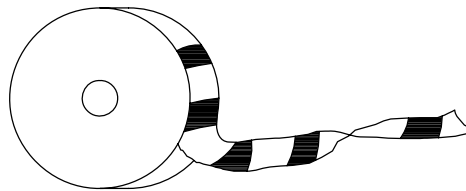
vallas moviles



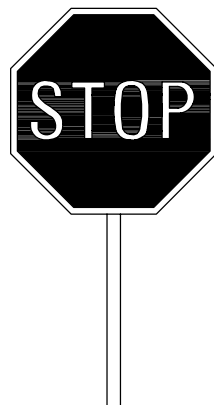
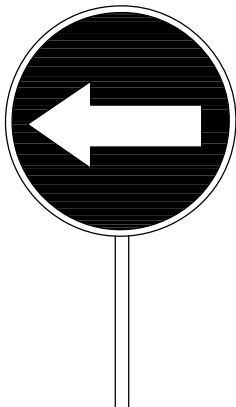
Barrera fija



Baliza



CINTA BALIZAMIENTO

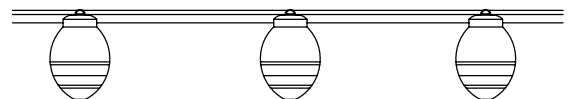


Paleta de Obras
Doble cara

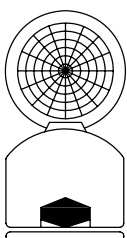


Banderitas

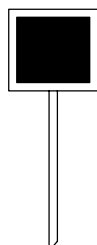
Porta lamparas de plastico



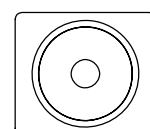
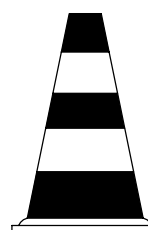
Piqueta para borde
de calzada reflexivo



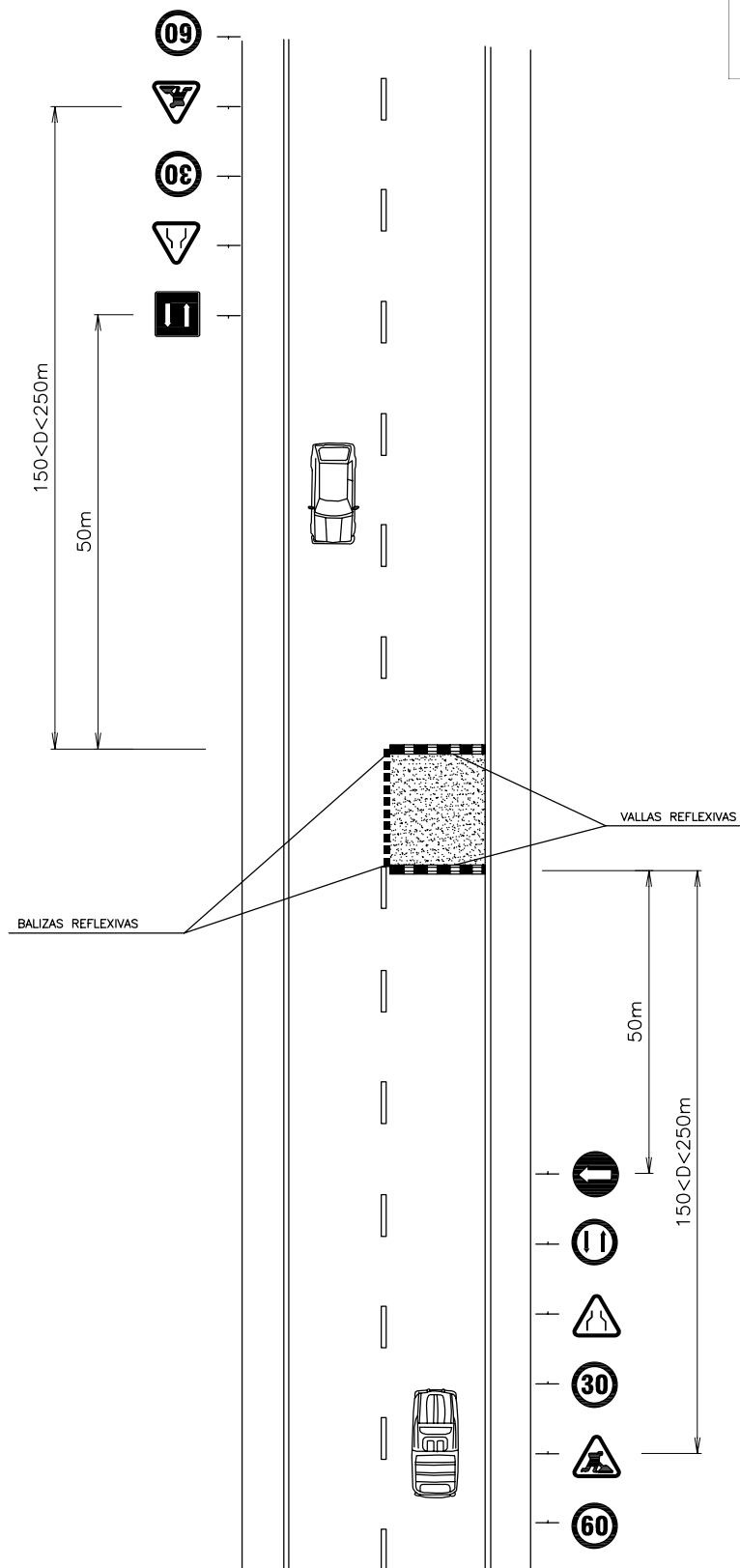
Balizas intermitentes
con delula
foto-electrico



Cono reflexivo



 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 8.- 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 Nº8: 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	7
3.1. EN LA FASE DE PROGRAMACIÓN DE LA OBRA	7
3.2. EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	7
3.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS.....	8
4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS.....	9
4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS	10
5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN	11
6. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS	12
6.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	12
7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.....	12
8. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y/O ELIMINACIÓN	13
9. PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN	13
10. PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	14
11. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA.....	15
12. FORMACIÓN DEL PERSONAL	15
13. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	16

ANEJO Nº8: 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 de “Addenda para la Construcción de una Balsa de Lixiviados 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.

 SECRETARÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	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

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

- 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.
- 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

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).

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 pétreo	
1. Asfalto	
-	-
2. Maderas	
-	-
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 pétreo	
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	
-*	-
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

Fecha

2020/01148/01

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 desmante	Tierras y piedras	17 05 04
A.2. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel II			
Rampa de acceso	Extensión de zahorras artificiales	Restos de zahorras	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
Losas para valvulería y anclaje de tuberías	Restos de hormigón	Hormigón	17 01 01
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 desmante	Tierras y piedras contaminadas	17 05 03
B. Residuos de Aceites y de combustibles líquidos			
Maquinaria	Aceites usados	Aceites de motor	13 02 05

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.

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.

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 zona de almacenamiento.

 Uxama Ingeniería y Arquitectura S.L.	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

personal ajeno a la obra.

- Situación próxima a los puntos de generación de los residuos de construcción y demolición.
- 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/m ³)
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.

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

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.

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 cobertura 100%			
Excavación en desmonte	187.756,00 T	1,80 T/m ³	104.309,00 m ³
A.2. Residuos de Construcción y Demolición: Nivel II			
A.2.1. Residuos de naturaleza no pétreo			
Tipología de RCD	Toneladas	Densidad	Volumen
1. Asfalto			
-	0,00 T	2,40 T/m ³	0,00 m ³
2. Maderas			
-	0,00 T	0,60 T/m ³	0,00 m ³
3. Metales			
Restos de cableado eléctrico	0,61 T	1,50 T/m ³	0,41 m ³
4. Papel			
-	0,00 T	0,90 T/m ³	0,00 m ³



2020/01148/01

06/04/2020

5. Plástico			
Colocación de tuberías de impulsión	0,025 T	0,90 T/m ³	0,028 m ³
Colocación de lámina de PEAD	5,45 T	0,90 T/m ³	6,06 m ³
Colocación de geocompuesto drenante	0,69 T	0,90 T/m ³	0,76 m ³
Colocación de geotextiles	0,58 T	0,90 T/m ³	0,64 m ³
Tubería para conducción eléctrica	3,20	0,90 T/m ³	3,56 m ³
6. Vidrio			
-	0,00 T	1,50 T/m ³	0,00 m ³
7. Yeso			
-	0,00 T	1,20 T/m ³	0,00 m ³
A.2.2. Residuos de naturaleza pétreo			
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	9,98 T	1,50 T/m ³	6,65 m ³
2. Hormigón			
Restos de hormigón de ejecución de losas	2,08 T	2,00 T/m ³	1,04 m ³
3. Ladrillos, azulejos y otros productos cerámicos			
-	0,00 T	1,50 T/m ³	0,00 m ³
4. Piedras			
-	0,00 T	1,50 T/m ³	0,00 m ³
A.2.3. Residuos potencialmente peligrosos y otros			
1. Basuras			
-	0,00 T	0,90 T/m ³	0,00 m ³
2. Potencialmente peligrosos y otros			
-	0,00 T	1,80 T/m ³	0,00 m ³
B. Residuos de Aceites y de combustibles líquidos			
1. Residuos de aceite de motor, de transmisión mecánica y lubricantes			
Bidones de aceites usados	4,68 T	0,50 T/m ³	9,35 m ³

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.

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

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.

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

 CONSEJO REGIONAL DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
	

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.

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.

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

- 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 contenedores 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 contenedores 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.
- 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.

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

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 cajeadado, 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.

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	Fecha
2020/01148/01	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/ Camion	Precio Conten/Cami no	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. Fraccion.	104.309,00 m³	104.309,00 m³	Camión 26 Ton	6.018,00 Ud	64,96 €/Ud	-	NO	156.463,50 Ton	2,25 €	742.972,16 €

RCD: Naturaleza no pétreo											
1. Asfalto	Vert. Fraccion.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	16,26 €	0,00 €
2. Maderas	Planta reciclaje	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	12,53 €	0,00 €
3. Metales	Planta reciclaje	0,41 m³	0,41 m³	Contenedor 1,5m³	1,00 Ud	60,73 €/Ud	NO	NO	0,62 Ton	9,52 €	66,58 €
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	11,05 m³	11,05 m³	Contenedor 7m³	2,00 Ud	130,80 €/Ud	NO	NO	9,94 Ton	27,70 €	537,03 €
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. Fraccion.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	13,82 €	0,00 €
			11,46 m³						10,56 Ton		603,61 €

RCD: Naturaleza pétreo											
1. Arena, grava y otros áridos	Vert. Fraccion.	6,65 m³	6,65 m³	Camión 26 Ton	1,00 Ud	64,96 €/Ud	NO	NO	9,98 Ton	7,29 €	137,68 €
2. Hormigón	Vert. Fraccion.	1,04 m³	1,04 m³	Camión 26 Ton	1,00 Ud	64,96 €/Ud	NO	NO	2,08 Ton	7,29 €	80,12 €
3. Ladrillos, azulejos y cerámicos	Vert. Fraccion.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	7,29 €	0,00 €
4. Piedra	Vert. Fraccion.	0,00 m³	0,00 m³		0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	7,29 €	0,00 €
			7,69 m³		1,00 Ud				12,06 Ton		217,80 €

1. Basuras	Vert. Fraccion.	0,00 m³	0,00 m³	-	0,00 Ud		NO	NO	0,00 Ton	9,10 €	 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	000 €
2. Residuos peligrosos	Vert. Fraccion.	0,00 m³	0,00 m³	Camión 7 m3	0,00 Ud	64,20 €/Ud	NO	NO	0,00 Ton	16,20 €		
0,00 m³											2020/01148/01	06/04/2020
Anexo Nº8: Estudio de gestión de residuos											VISADO	
											Pag 16	

	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C	
	Tipo Gestión	Volumen Reciclado	Volumen neto de residuos	Volumen Conten/Cam /Bidón	Num Conten/ Camion	Precio Conten/Cami no	Contenedor Gratuito	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RCD	Canon de Vertido	Importe Total
	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.	9,35 m³	9,35 m³	Bidones 0,2 m³	47,00 Ud	153,65 €/Ud	NO	NO	4,68 Ton	46,85 €	9.423,50 €
			9,35 m³						4,68 Ton		9.423,50 €

TOTAL COSTE TRANSPORTE+VERTIDO

753.217,07 €

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	28,50 m³	1,30 €	100,00%	37,05 €
Gastos de Tramitaciones	SI	RCDs Gestionado	0,00 m³	0,30 €	100,00%	0,00 €

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs

753.254,11 €

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	
Pag 17	

ANEJO Nº9: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

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

ANEJO Nº9: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

1. ANALISIS DE LA ESTABILIDAD DE LA Balsa de Lixiviados.....	2
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	3
3. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD	3
3.1. GEOMETRÍA	3
3.2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO PARA ESTUDIAR LA ESTABILIDAD ESTÁTICA.....	5
3.3. ESTABILIDAD DINÁMICA.....	11
3.4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD A CONSIDERAR	11
4. RESULTADOS OBTENIDOS	12
4.1. PERFIL 1: ALTURA MÁXIMA DE TALUD EXTERIOR	12
4.2. PERFIL 2: ALTURA MÁXIMA DE TALUD INTERIOR.....	12
4.3. CONCLUSIONES	12

APENDICE Nº1: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD

ANEJO Nº9: CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

1. ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD DE LA Balsa de LIXIVIADOS

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 dique de conformación de la balsa de lixiviados en su geometría definitiva, frente al deslizamiento.

La sección tipo estudiada es la más desfavorable. Coincide la sección en la cual la altura del dique es la mayor de todas las consideradas.

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 del caballón de cierre a alturas inferiores a la estudiada.

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.

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.

2. 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 de la balsa de lixiviados (terreno natural):

Los datos de cohesión como el ángulo de rozamiento interno del terreno natural se han tomado del Estudio Geológico y Geotécnico realizado en el Proyecto de Apertura de la Fase IV y Sellado de la Fase III.

A efectos de cálculo se considerará:

$$\gamma_{ap} = 18,5 \text{ KN/m}^3$$

$$c' = 65 \text{ KN/m}^2$$

$$\phi = 29^\circ$$

- b) Material para la formación del dique de la balsa de lixiviados:

El material de sellado del vertedero a emplear será el obtenido de la excavación, por lo que se emplearán a efectos de cálculo los mismos datos de cohesión y ángulo de rozamiento interno del terreno natural.

A efectos de cálculo se considerará:

$$\gamma_{ap} = 18,5 \text{ KN/m}^3$$

$$c' = 65 \text{ KN/m}^2$$

$$\phi = 29^\circ$$

3. ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD

3.1. GEOMETRÍA

Se han estudiado la estabilidad del dique de la balsa de lixiviados en su geometría definitiva.

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

Según el plano en planta adjunto, se han realizado varias secciones diferentes, siendo las secciones más desfavorables en cuanto al cálculo de estabilidad las siguientes:

- Perfil 1: se ha trazado este perfil de modo el talud exterior tenga la máxima altura posible, siendo la cota de coronación del dique la cota 625,50 m y la cota del pie del talud exterior la cota 619,50 m, por lo que la altura máxima del dique en este perfil es de 6,00 m.
- Perfil 2: se ha trazado este perfil de modo el talud interior tenga la máxima altura posible. En este perfil la cota de coronación del dique es la cota 625,50 m y la cota del fondo de la balsa de lixiviados es la cota 619,00. La altura máxima del dique en este perfil es de 6,50 m.

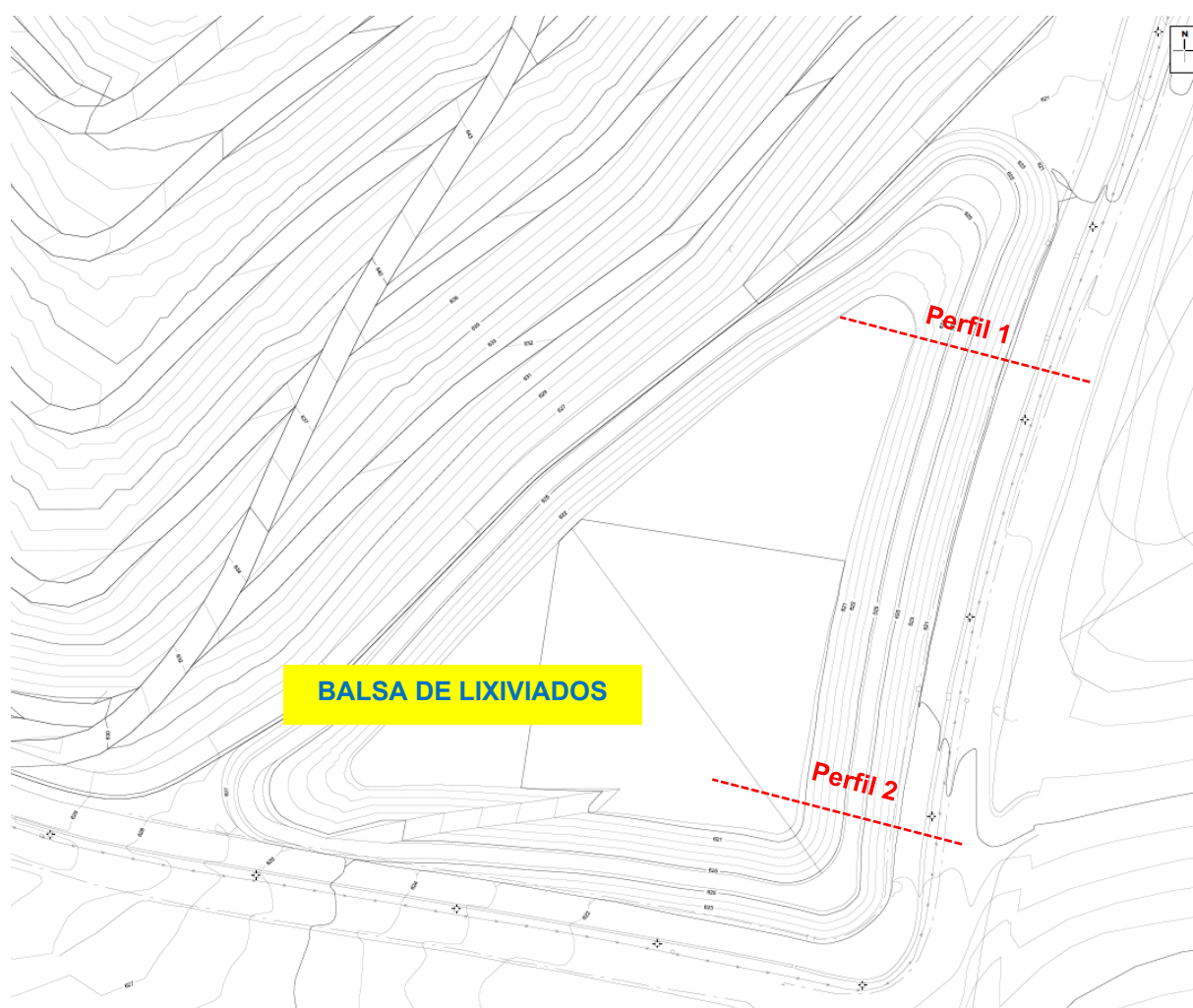


Fig 1: Planta general de la balsa de lixiviados con ubicación de perfiles de cálculo

Según se recoge en el ábaco del apartado 7.5 del Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas publicado por el CEDEX, para una altura de dique máxima de 6,50 m, para una construcción enclavada en una zona con coeficiente sísmico $\alpha < 0,04$, y $\beta = 1,0$.

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

materiales empleados en la construcción del dique (materiales mayoritariamente tipo CL o MH, según el Estudio Geotécnico), se podrían considerar unos taludes comprendidos entre 1,5H/1V y 2H/1V.

Como los taludes proyectados para el dique tienen una inclinación 2H/1V, estamos adoptando un criterio conservador en el diseño de la balsa de lixiviados.

No obstante, en los siguientes apartados se realizarán los cálculos de estabilidad para las diferentes hipótesis de cálculo, siguiendo la metodología desarrollada en el apartado 7 de la publicación del CEDEX citada con anterioridad.

3.2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO PARA ESTUDIAR LA ESTABILIDAD ESTÁTICA

Para cada uno de los perfiles considerados y descritos anteriormente se realizarán las siguientes hipótesis:

- Hipótesis a): Situación de final de construcción. Esta situación se analizará en el caso que el dique esté construido por materiales arcillosos en los que se puede suponer que no se ha producido la disipación de la presión intersticial durante el proceso de construcción. A efectos de cálculo, la presión intersticial se modeliza según el esquema de la figura siguiente para cada uno de los dos perfiles considerados:

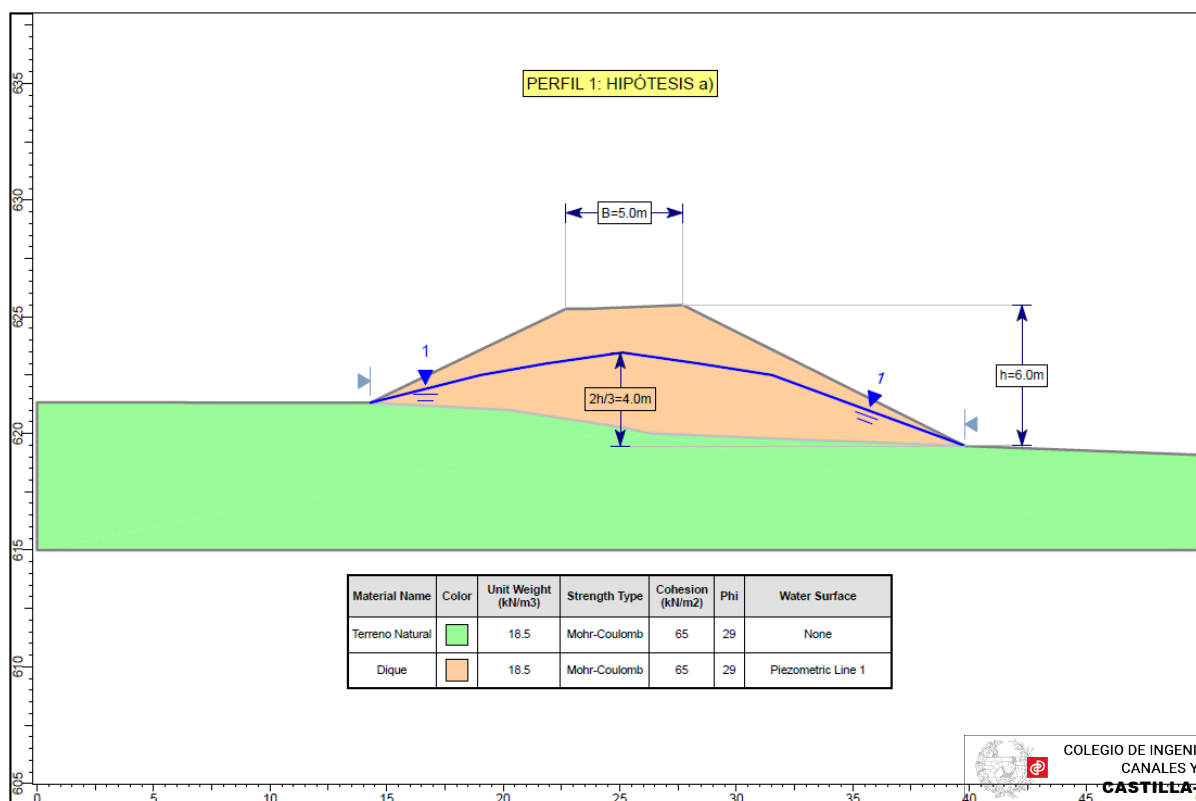


Fig 2: Modelización geométrica del Perfil 1 para la hipótesis a)

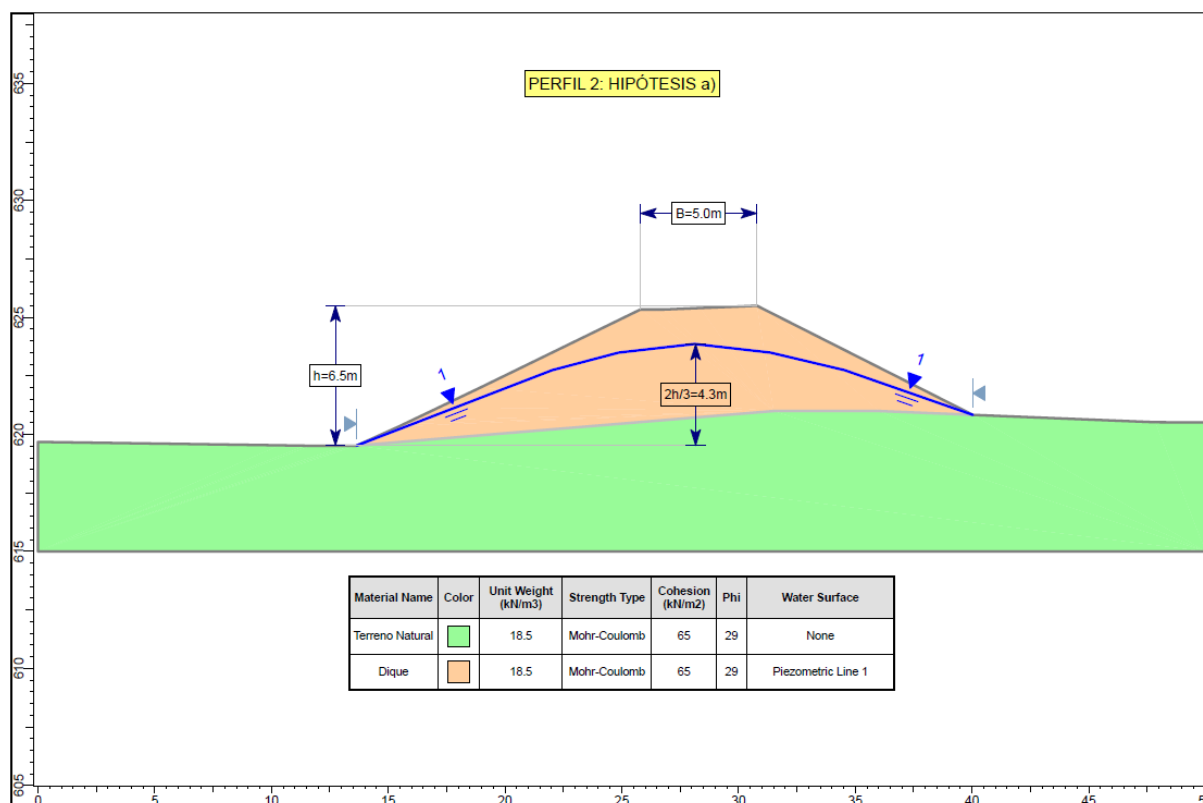


Fig 3: Modelización geométrica del Perfil 2 para la hipótesis a)

- Hipótesis b.1): Balsa de lixiviados llena. En esta hipótesis se supone que la carga de agua se corresponde con de la máxima lámina de agua (cota 625,00 m). En el caso de la balsa de lixiviados, al disponer de un elemento de impermeabilización en el talud interior, se supondrá que en el dique de cierre no hay línea piezométrica, tal y como se modeliza en las figuras siguientes para cada uno de los perfiles estudiados:

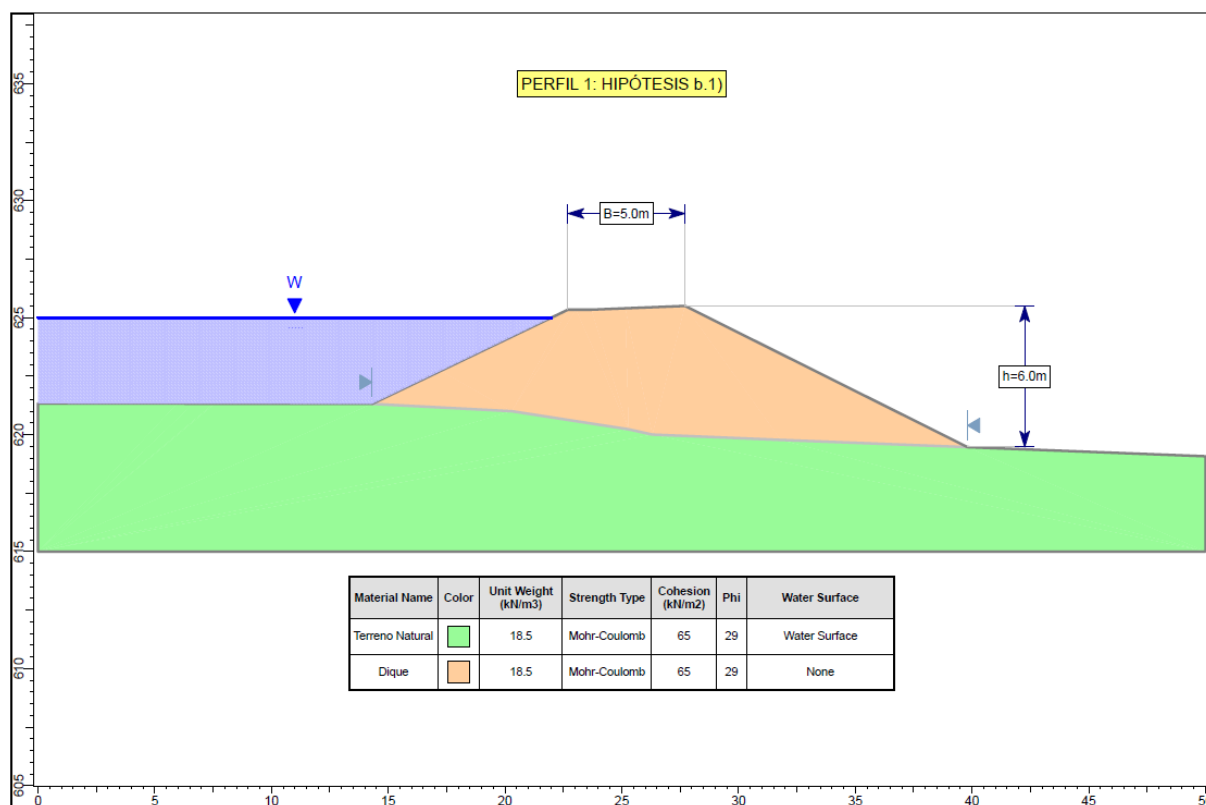


Fig 4: Modelización geométrica del Perfil 1 para la hipótesis b.1)

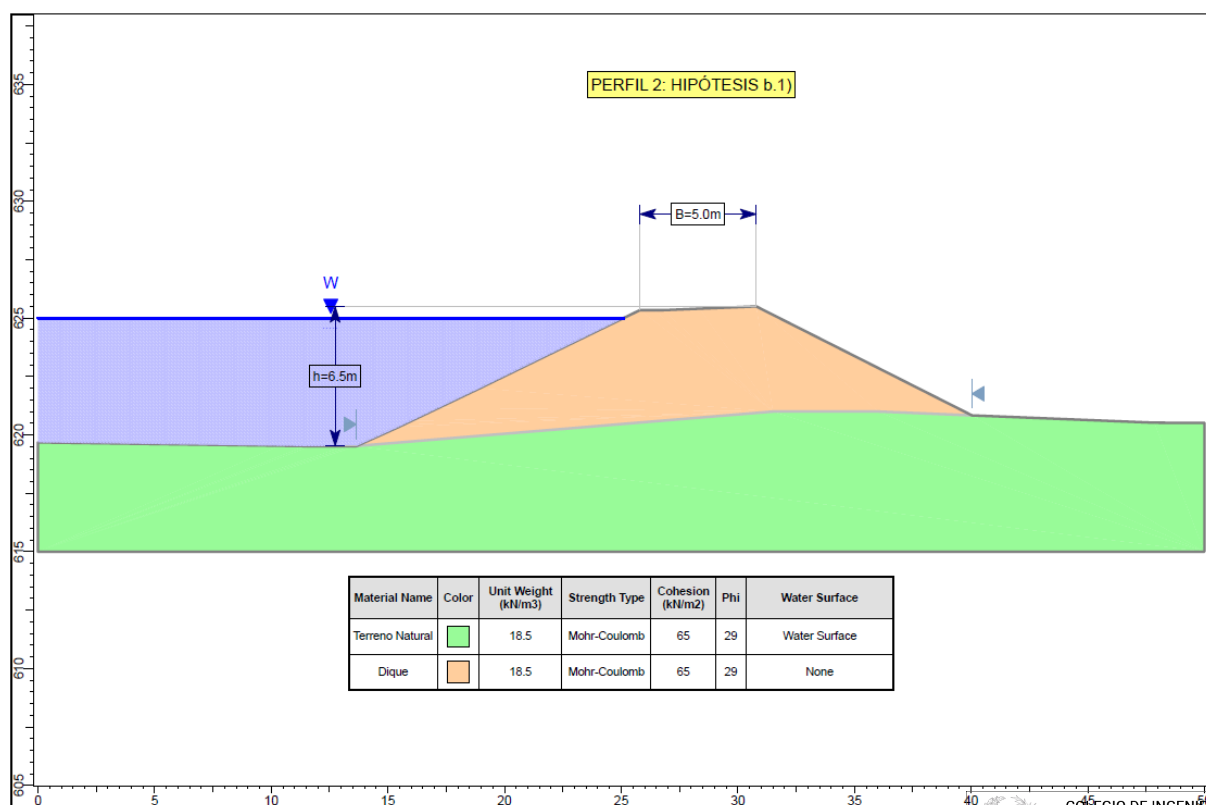


Fig 5: Modelización geométrica del Perfil 2 para la hipótesis b.1)

- Hipótesis c): Rotura del elemento de impermeabilización. En esta hipótesis se supone que la carga de agua se corresponde con la cota del máximo almacenamiento posible (625,00 m) y aparece una línea de saturación en el cuerpo del dique, según se esquematiza en las figuras siguientes:

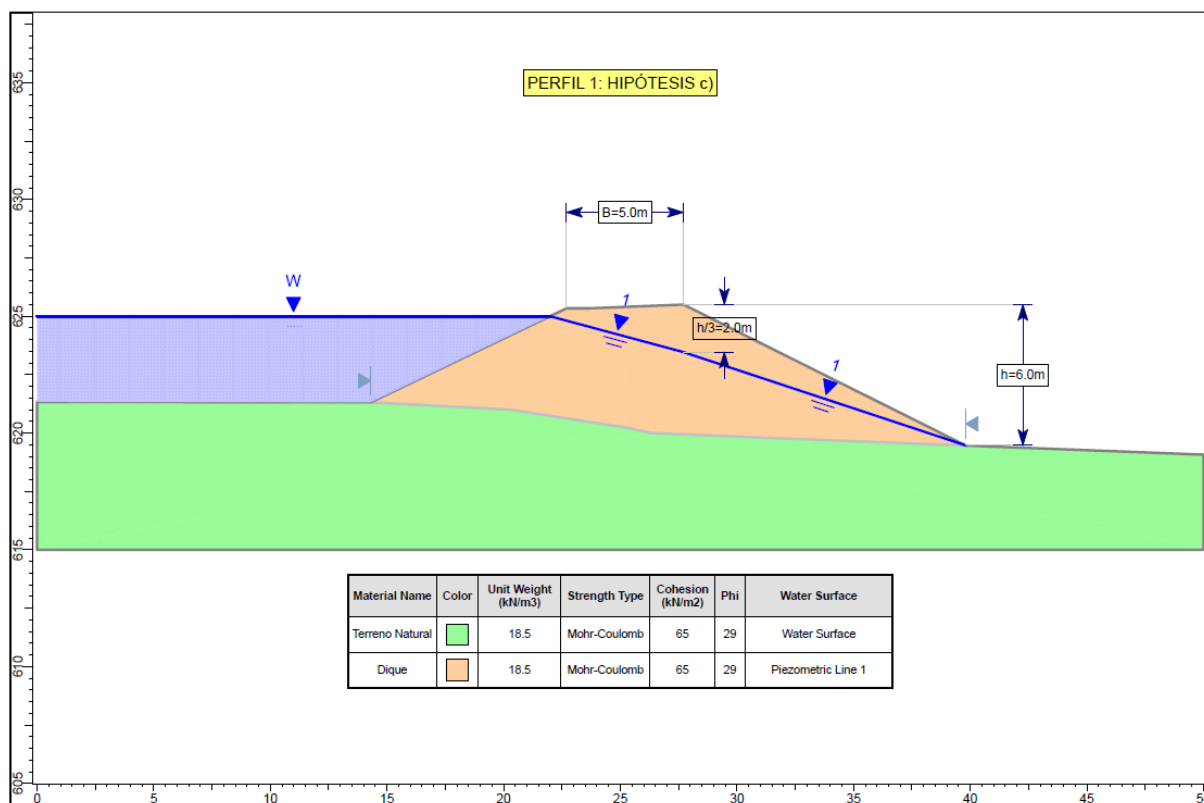


Fig 6: Modelización geométrica del Perfil 1 para la hipótesis c)

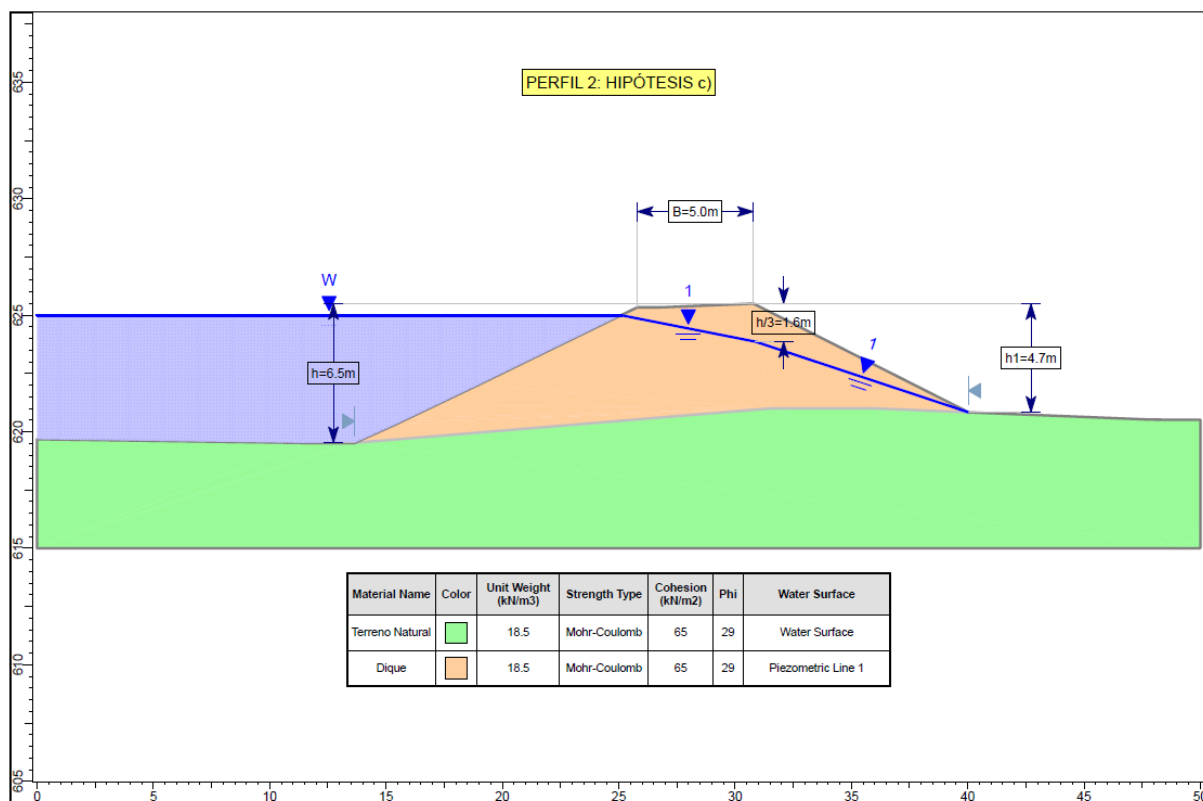


Fig 7: Modelización geométrica del Perfil 2 para la hipótesis c)

- Hipótesis d): Vaciado rápido. Esta hipótesis se corresponde con la situación en la que se produce un vaciado rápido de la balsa a una velocidad mayor que la necesaria para que se produzca en drenaje del cuerpo del dique, lo que implica la presencia de presiones intersticiales en el interior del cuerpo del dique:

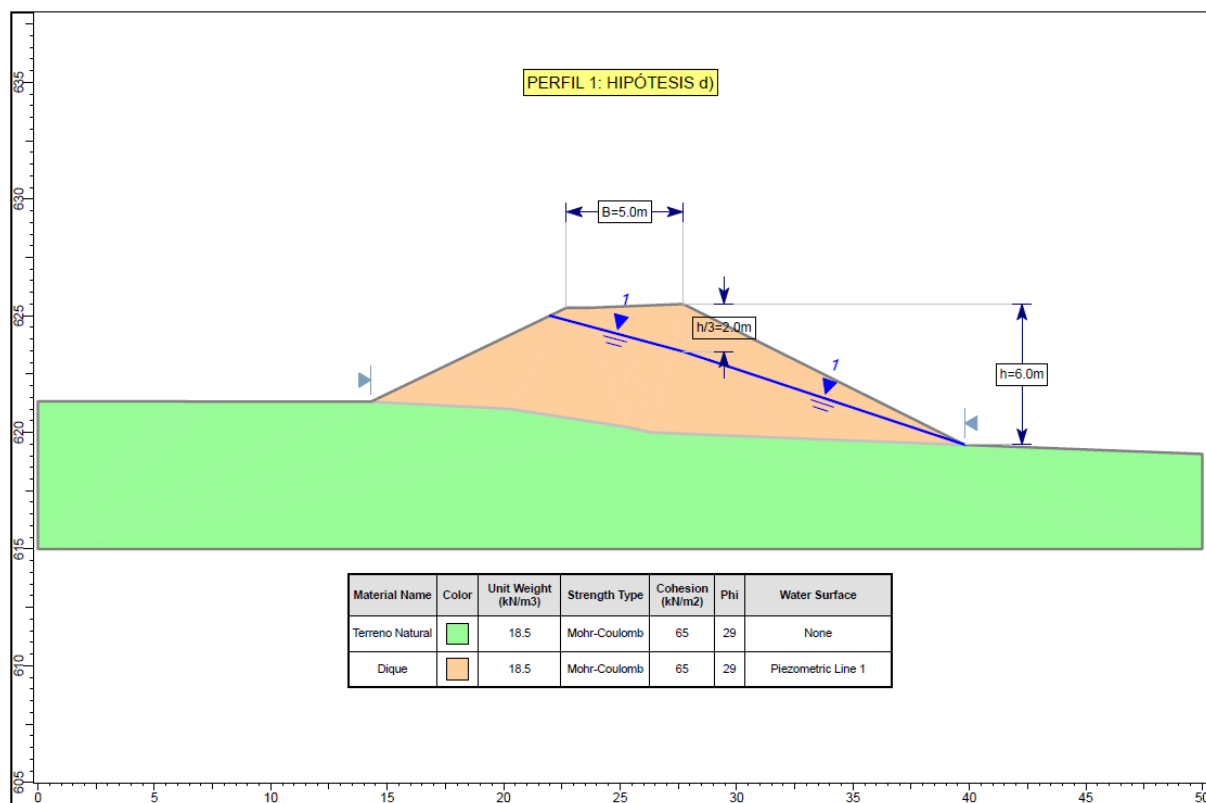


Fig 8: Modelización geométrica del Perfil 1 para la hipótesis d)

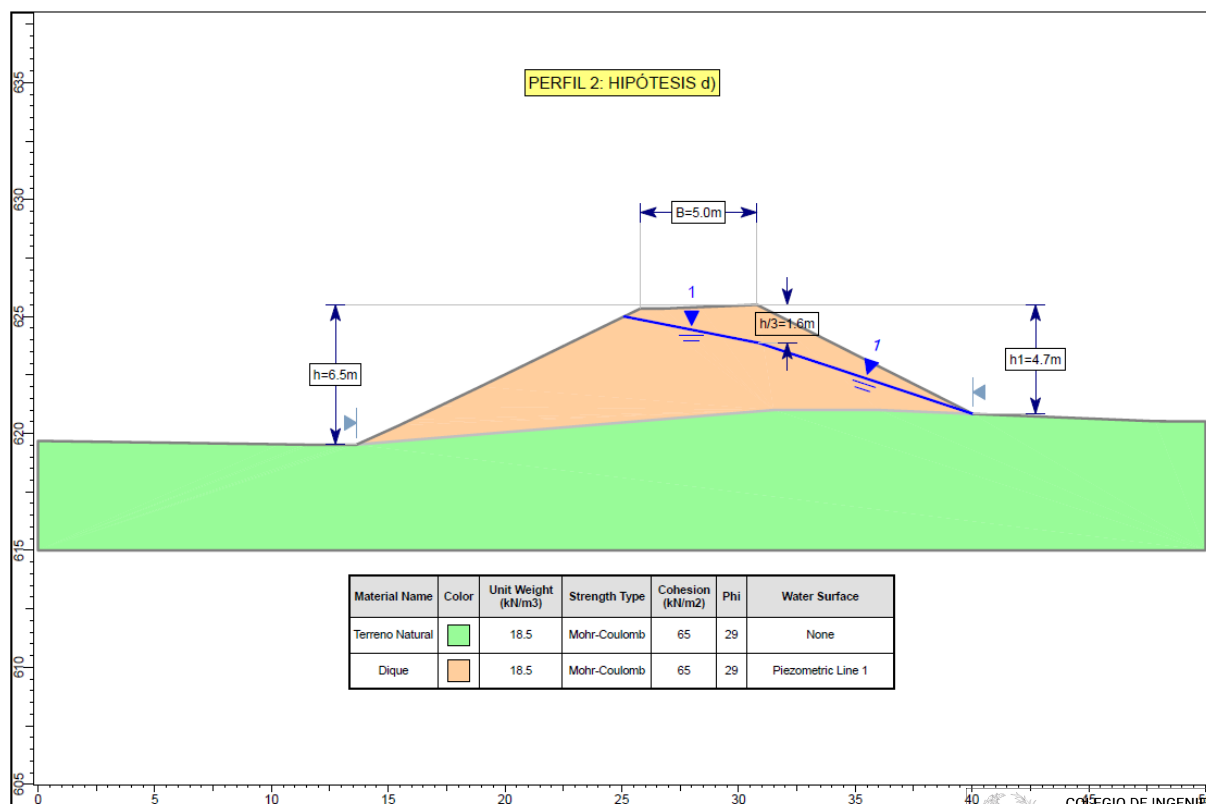


Fig 9: Modelización geométrica del Perfil 2 para la hipótesis d)

3.3. ESTABILIDAD DINÁMICA

Según el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02), la zona donde se ubica la balsa de lixivados se encuentra fuera de las zonas de riesgo y por tanto su efecto no debe ser tenido en cuenta.

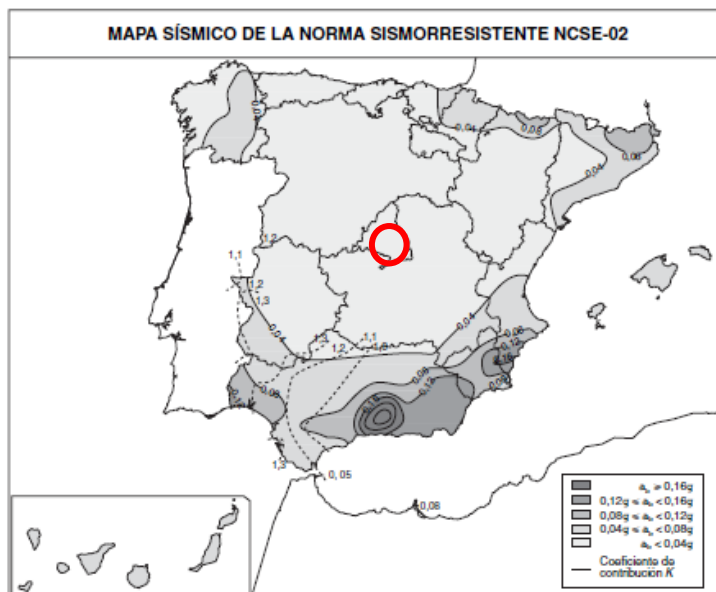


Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

3.4. COEFICIENTES DE SEGURIDAD A CONSIDERAR

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 apartado 7.4 del Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas publicado por el CEDEX, y que se recogen en la tabla siguiente:

HIPÓTESIS CONSIDERADA	FACTOR DE SEGURIDAD
Hipótesis a): Final de Construcción	1,3
Hipótesis b.1): Balsa llena	1,5
Hipótesis c): Rotura elemento de impermeabilización	1,3
Hipótesis d) Vaciado rápido	1,1

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

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

VISADO

4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. PERFIL 1: ALTURA MÁXIMA DE TALUD EXTERIOR

En la tabla siguiente se aprecian los resultados obtenidos para el Perfil 1, en el que la altura del talud exterior es máxima para las diferentes hipótesis consideradas, según los cálculos reflejados en el Apéndice nº1 del presente Anejo.

HIPÓTESIS CONSIDERADA	FS Calculado		FS mínimo exigido
	Bishop	Morgensten-Price	
Hipótesis a): Final de Construcción	5,786	5,779	1,3
Hipótesis b.1): Balsa llena	6,744	6,739	1,5
Hipótesis c): Rotura elemento de impermeabilización	6,254	6,250	1,3
Hipótesis d) Vaciado rápido	5,738	5,731	1,1

4.2. PERFIL 2: ALTURA MÁXIMA DE TALUD INTERIOR

En la tabla siguiente se aprecian los resultados obtenidos para el Perfil 2, en el que la altura del talud interior es máxima para las diferentes hipótesis consideradas, según los cálculos que se desarrollan en el Apéndice nº1 del presente Anejo.

HIPÓTESIS CONSIDERADA	FS Calculado		FS mínimo exigido
	Bishop	Morgensten-Price	
Hipótesis a): Final de Construcción	7,052	7,041	1,3
Hipótesis b.1): Balsa llena	8,253	8,248	1,5
Hipótesis c): Rotura elemento de impermeabilización	7,835	7,832	1,3
Hipótesis d) Vaciado rápido	6,993	6,983	1,1

4.3. CONCLUSIONES

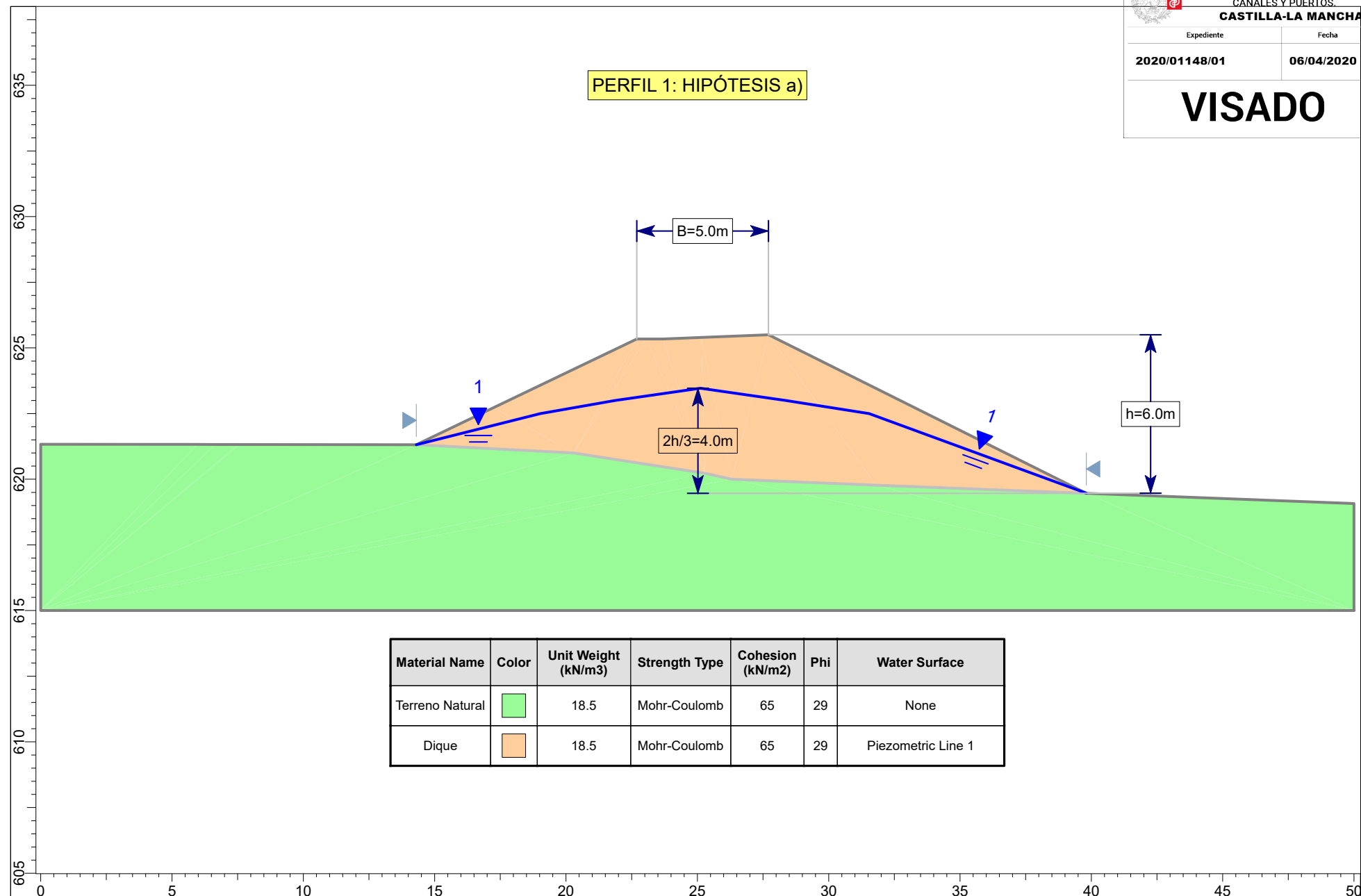
Como se puede observar en cada uno de los cuadros, los coeficientes de seguridad obtenidos son en todos los casos superiores a los establecidos como mínimo para todas las hipótesis estudiadas. **Se puede concluir por tanto, la balsa de lixiviados es suficientemente estable frente al deslizamiento**

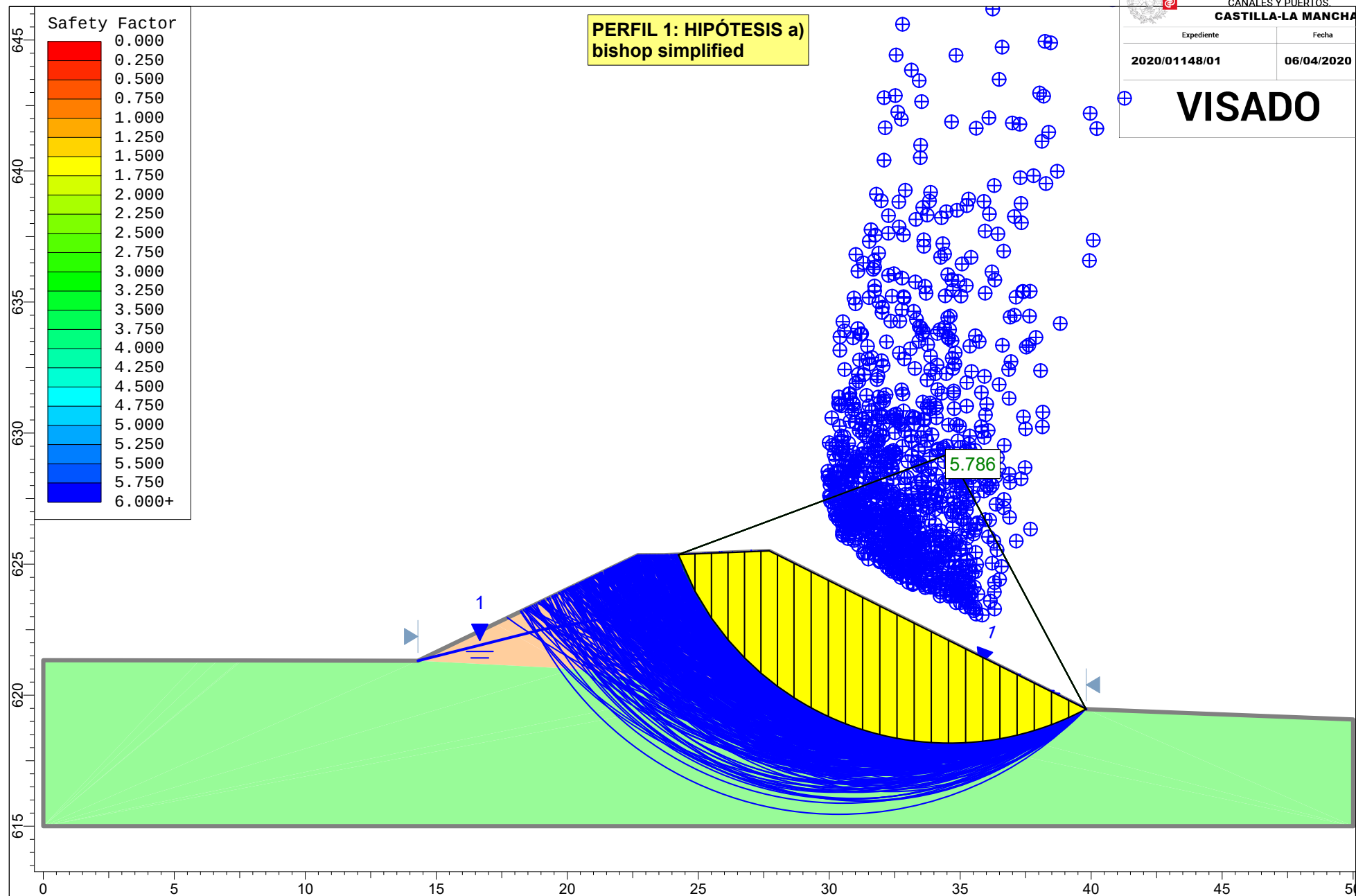
**APENDICE Nº1: RESULTADOS DE LA MODELIZACIÓN
DEL CÁLCULO DE ESTABILIDAD**

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

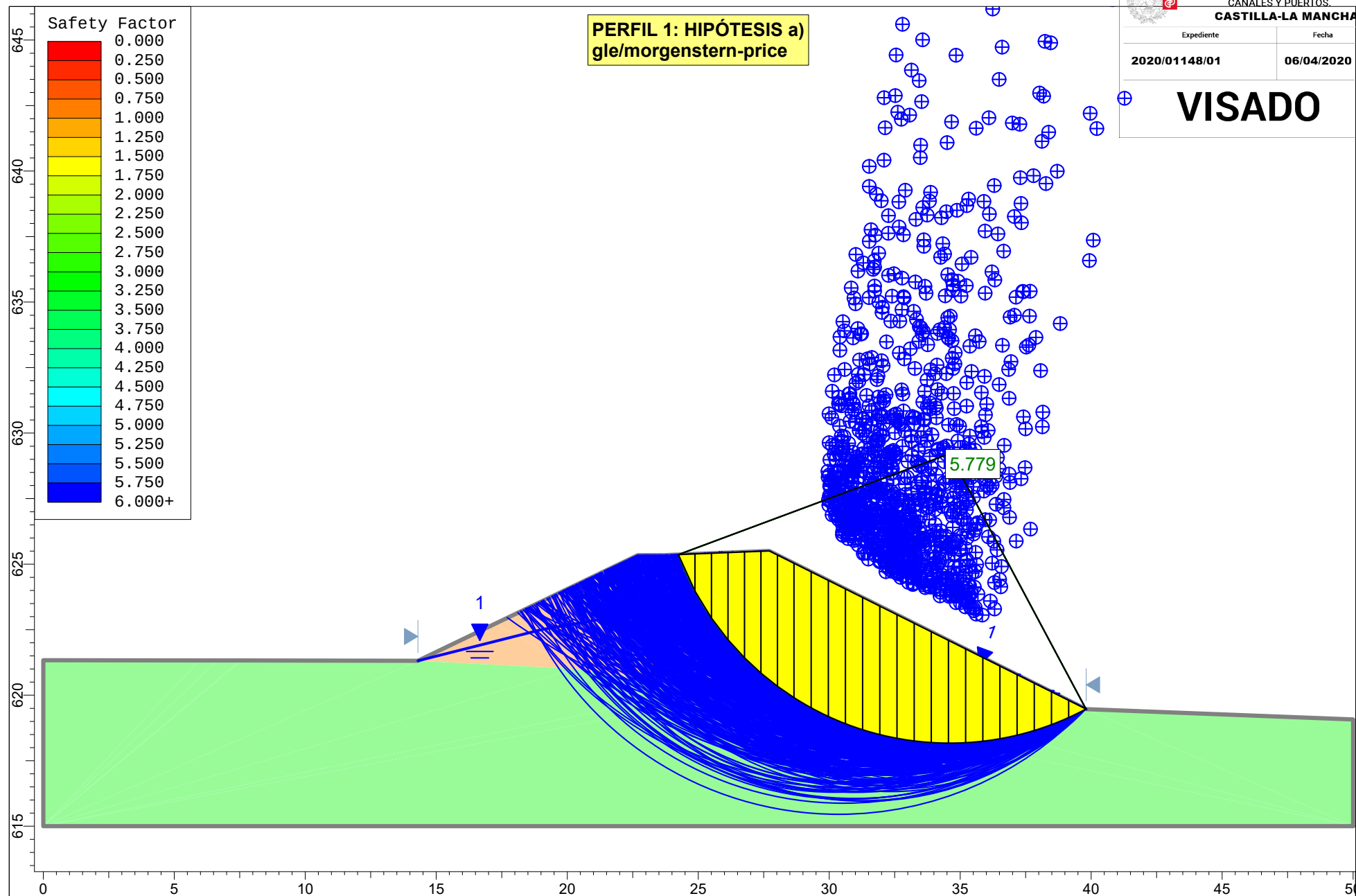
 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

PERFIL 1: HIPÓTESIS a)





 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: Perfil 1_Hipotesis a).slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	18.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1
Hu Value		1
Ru Value	0	

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 5.785960
Center: 34.599, 629.216
Radius: 11.047
Left Slip Surface Endpoint: 24.245, 625.362
Right Slip Surface Endpoint: 39.801, 619.470
Resisting Moment=19319.4 kN-m
Driving Moment=3339.01 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 5.779200
Center: 34.599, 629.216
Radius: 11.047
Left Slip Surface Endpoint: 24.245, 625.362
Right Slip Surface Endpoint: 39.801, 619.470
Resisting Moment=19296.8 kN-m
Driving Moment=3339.01 kN-m
Resisting Horizontal Force=1491.1 kN
Driving Horizontal Force=258.011 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.78596

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.31	59.653	-9.6463	0	-9.6463
2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.6915	73.4327	15.2129	0	15.2129
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.8408	80.0822	35.4115	8.20256	27.209
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.7912	85.5815	51.8844	14.7544	37.13
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	15.6113	90.3262	65.8137	20.124	45.6897
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	16.2652	94.1098	77.0943	24.5788	52.5155
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	16.4194	95.0021	82.4107	28.2856	54.1251
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	19.2796	111.551	83.98	0	83.98
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	19.4877	112.755	86.1521	0	86.1521
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.5905	113.35	87.225	0	87.225
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.5976	113.391	87.2992	0	87.2992
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.5161	112.919	86.4489	0	86.4489



13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.3513	111.966	84.7286	0	84.7286
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.107	110.552	82.1785	0	82.1785
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	18.7858	108.694	78.8261	0	78.8261
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	18.3894	106.4	74.6884	0	74.6884
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	17.9185	103.676	69.7732	0	69.7732
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	17.3731	100.52	64.0793	0	64.0793
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	16.752	96.9262	57.5965	0	57.5965
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.0534	92.8842	50.3044	0	50.3044
21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	15.2743	88.3766	42.1726	0	42.1726
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.4106	83.3791	33.1568	0	33.1568
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.4564	77.8584	23.1971	0	23.1971
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.404	71.7692	12.2119	0	12.2119
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.8427	68.5212	6.37376	0.0214143	6.35235

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 5.78596

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.31	59.653	-9.6463	0	-9.6463
2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.6915	73.4327	15.2129	0	15.2129
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.8408	80.0822	35.4115	8.20256	27.209
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.7912	85.5815	51.8844	14.7544	37.13
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	15.6113	90.3262	65.8137	20.124	45.6897
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	16.2652	94.1098	77.0943	24.5788	52.5155
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	16.4194	95.0021	82.4107	28.2856	54.1251
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	19.2796	111.551	83.98	0	83.98
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	19.4877	112.755	86.1521	0	86.1521
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.5905	113.35	87.225	0	87.225
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.5976	113.391	87.2992	0	87.2992
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.5161	112.919	86.4489	0	86.4489
13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.3513	111.966	84.7286	0	84.7286
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.107	110.552	82.1785	0	82.1785
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	18.7858	108.694	78.8261	0	78.8261
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	18.3894	106.4	74.6884	0	74.6884
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	17.9185	103.676	69.7732	0	69.7732
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	17.3731	100.52	64.0793	0	64.0793
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	16.752	96.9262	57.5965	0	57.5965
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.0534	92.8842	50.3044	0	50.3044

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

21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	15.2743	88.3766	42.1726	0	42.1726
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.4106	83.3791	33.1568	0	33.1568
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.4564	77.8584	23.1971	0	23.1971
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.404	71.7692	12.2119	0	12.2119
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.8427	68.5212	6.37376	0.0214143	6.35235

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 5.7792

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.3926	60.0611	-8.90998	0	-8.90998
2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.7135	73.4737	15.2869	0	15.2869
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.6589	78.9374	33.3462	8.20256	25.1436
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.3812	83.1119	47.4291	14.7544	32.6747
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	14.9951	86.6596	59.199	20.124	39.075
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	15.4944	89.5451	68.8593	24.5788	44.2805
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	15.5913	90.1053	73.5766	28.2856	45.291
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	18.5322	107.101	75.9524	0	75.9524
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	18.8255	108.796	79.0104	0	79.0104
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.0649	110.18	81.5061	0	81.5061
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.2495	111.247	83.4316	0	83.4316
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.3739	111.965	84.7278	0	84.7278
13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.4281	112.279	85.2936	0	85.2936
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.3996	112.114	84.9965	0	84.9965
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	19.2739	111.388	83.6861	0	83.6861
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	19.0364	110.015	81.2098	0	81.2098
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	18.6739	107.92	77.4303	0	77.4303
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	18.1765	105.045	72.2438	0	72.2438
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	17.5387	101.36	65.5944	0	65.5944
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.7611	96.8656	57.4871	0	57.4871
21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	15.8506	91.6038	47.9944	0	47.9944
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.8206	85.651	37.2554	0	37.2554
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.69	79.117	25.4676	0	25.4676
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.4818	72.1347	12.8713	0	12.8713
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.8575	68.5271	6.3845	0.0214143	6.36309

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 5.7792

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.3926	60.0611	-8.90998	0	-8.90998

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

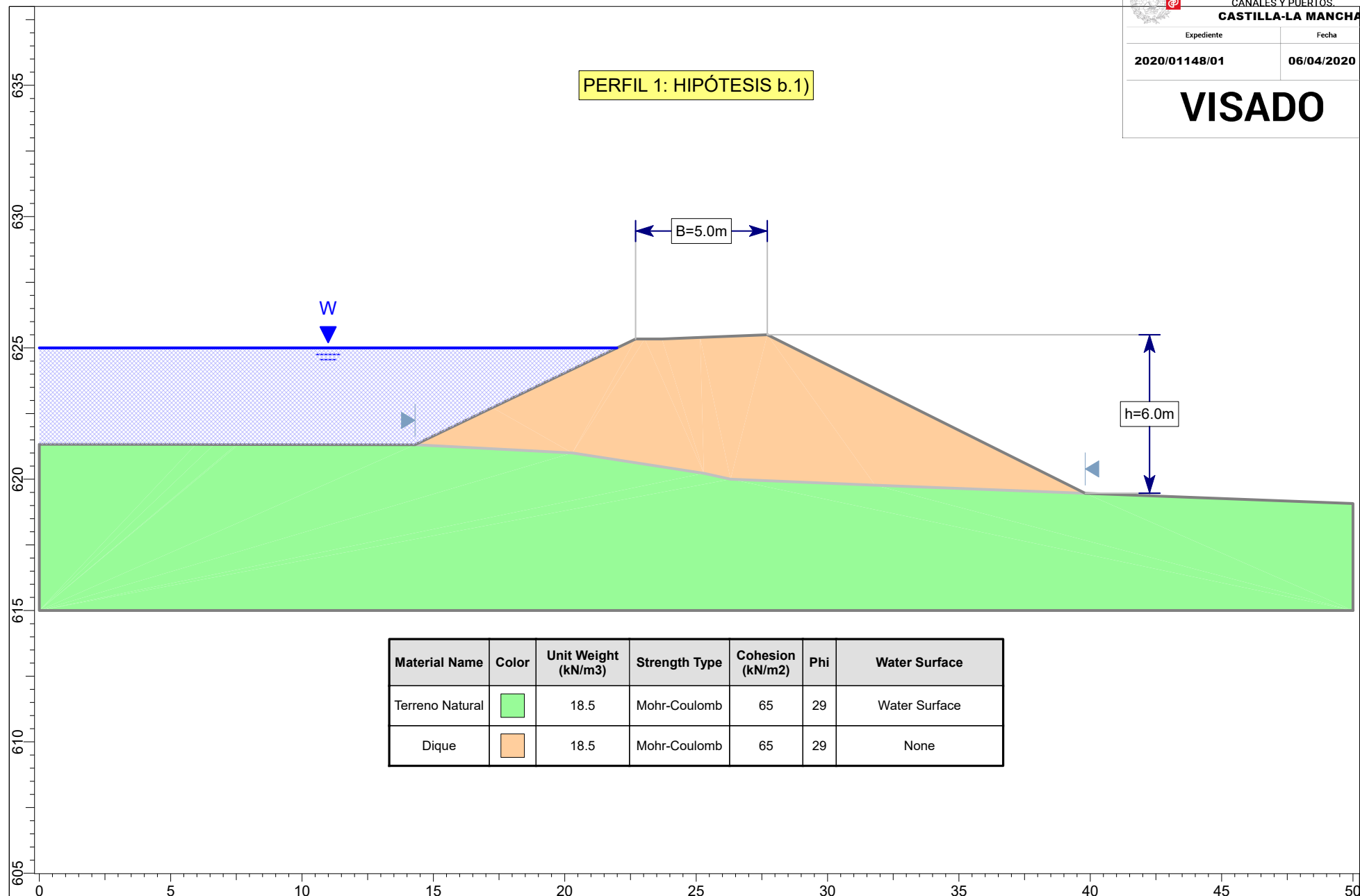
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

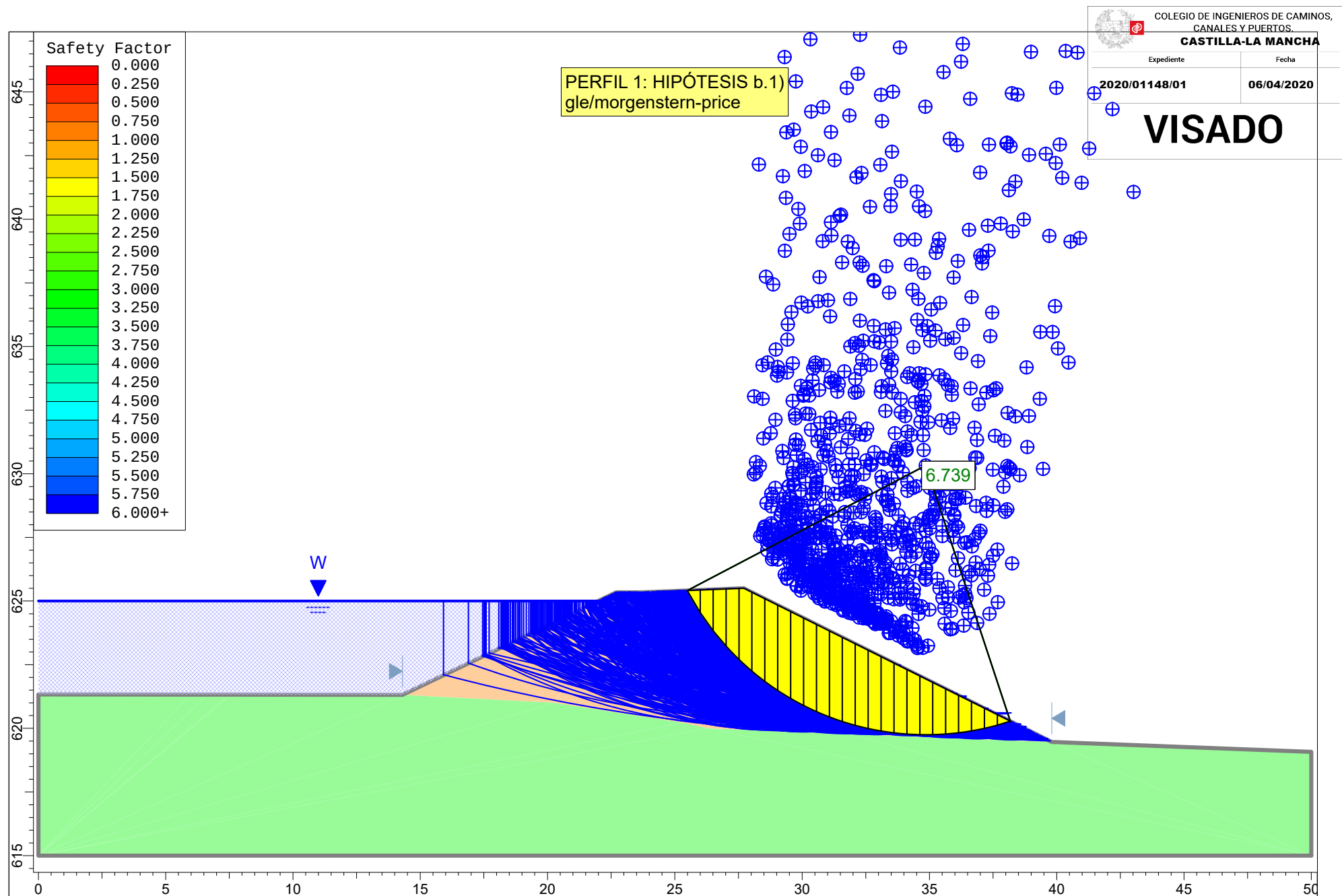
2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.7135	73.4737	15.2869	0	15.2869
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.6589	78.9374	33.3462	8.20256	25.1436
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.3812	83.1119	47.4291	14.7544	32.6747
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	14.9951	86.6596	59.199	20.124	39.075
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	15.4944	89.5451	68.8593	24.5788	44.2805
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	15.5913	90.1053	73.5766	28.2856	45.291
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	18.5322	107.101	75.9524	0	75.9524
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	18.8255	108.796	79.0104	0	79.0104
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.0649	110.18	81.5061	0	81.5061
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.2495	111.247	83.4316	0	83.4316
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.3739	111.965	84.7278	0	84.7278
13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.4281	112.279	85.2936	0	85.2936
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.3996	112.114	84.9965	0	84.9965
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	19.2739	111.388	83.6861	0	83.6861
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	19.0364	110.015	81.2098	0	81.2098
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	18.6739	107.92	77.4303	0	77.4303
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	18.1765	105.045	72.2438	0	72.2438
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	17.5387	101.36	65.5944	0	65.5944
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.7611	96.8656	57.4871	0	57.4871
21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	15.8506	91.6038	47.9944	0	47.9944
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.8206	85.651	37.2554	0	37.2554
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.69	79.117	25.4676	0	25.4676
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.4818	72.1347	12.8713	0	12.8713
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.8575	68.5271	6.3845	0.0214143	6.36309

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

PERFIL 1: HIPÓTESIS b.1)



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface
Terreno Natural	■	18.5	Mohr-Coulomb	65	29	Water Surface
Dique	■	18.5	Mohr-Coulomb	65	29	None



Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Perfil 1_Hipotesis b1).slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		

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

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unsaturated Unit Weight [kN/m3]		18.5
Saturated Unit Weight [kN/m3]		21.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	Water Table	None
Hu Value	1	
Ru Value		0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 6.743580
Center: 34.859, 630.327
Radius: 10.580
Left Slip Surface Endpoint: 25.490, 625.412
Right Slip Surface Endpoint: 38.175, 620.280
Resisting Moment=13391.3 kN-m
Driving Moment=1985.78 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 6.739420
Center: 34.859, 630.327
Radius: 10.580
Left Slip Surface Endpoint: 25.490, 625.412
Right Slip Surface Endpoint: 38.175, 620.280
Resisting Moment=13383 kN-m
Driving Moment=1985.78 kN-m
Resisting Horizontal Force=1094.34 kN
Driving Horizontal Force=162.379 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.74358

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	0.507404	4.15411	Dique	65	29	9.04458	60.9929	-7.22904	0	-7.22904
2	0.507404	11.7439	Dique	65	29	10.3481	69.7831	8.62897	0	8.62897
3	0.507404	18.1137	Dique	65	29	11.451	77.2209	22.0472	0	22.0472
4	0.507404	23.6001	Dique	65	29	12.4095	83.6842	33.7072	0	33.7072
5	0.507404	27.8929	Dique	65	29	13.1795	88.8769	43.0751	0	43.0751
6	0.507404	29.7376	Dique	65	29	13.5701	91.5108	47.8266	0	47.8266
7	0.507404	30.9236	Dique	65	29	13.8502	93.4002	51.2352	0	51.2352
8	0.507404	31.6908	Dique	65	29	14.0579	94.8004	53.7614	0	53.7614
9	0.507404	32.0845	Dique	65	29	14.2011	95.7661	55.5036	0	55.5036
10	0.507404	32.1397	Dique	65	29	14.286	96.3385	56.5361	0	56.5361
11	0.507404	31.8834	Dique	65	29	14.3172	96.5495	56.9168	0	56.9168
12	0.507404	31.3367	Dique	65	29	14.2987	96.4241	56.6904	0	56.6904
13	0.507404	30.5166	Dique	65	29	14.233	95.9817	55.8924	0	55.8924
14	0.507404	29.4362	Dique	65	29	14.1227	95.2378	54.5504	0	54.5504
15	0.507404	28.106	Dique	65	29	13.9695	94.2042	52.6858	0	52.6858
16	0.507404	26.534	Dique	65	29	13.7746	92.89	50.3148	0	50.3148
17	0.507404	24.726	Dique	65	29	13.539	91.3015	47.4492	0	47.4492
18	0.507404	22.6862	Dique	65	29	13.2634	89.443	44.0963	0	44.0963
19	0.507404	20.4169	Dique	65	29	12.9481	87.3167	40.2603	0	40.2603
20	0.507404	17.9189	Dique	65	29	12.5931	84.9227	35.9414	0	35.9414
21	0.507404	15.1912	Dique	65	29	12.1981	82.2591	31.1363	0	31.1363
22	0.507404	12.2315	Dique	65	29	11.7626	79.322	25.8376	0	25.8376
23	0.507404	9.03543	Dique	65	29	11.2856	76.1053	20.0345	0	20.0345
24	0.507404	5.59706	Dique	65	29	10.7658	72.6002	13.7112	0	13.7112
25	0.507404	1.90821	Dique	65	29	10.2016	68.7954	6.84711	0	6.84711



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

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



Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 6.74358

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	0.507404	4.15411	Dique	65	29	9.04458	60.9929	-7.22904	0	-7.22904
2	0.507404	11.7439	Dique	65	29	10.3481	69.7831	8.62897	0	8.62897
3	0.507404	18.1137	Dique	65	29	11.451	77.2209	22.0472	0	22.0472
4	0.507404	23.6001	Dique	65	29	12.4095	83.6842	33.7072	0	33.7072
5	0.507404	27.8929	Dique	65	29	13.1795	88.8769	43.0751	0	43.0751
6	0.507404	29.7376	Dique	65	29	13.5701	91.5108	47.8266	0	47.8266
7	0.507404	30.9236	Dique	65	29	13.8502	93.4002	51.2352	0	51.2352
8	0.507404	31.6908	Dique	65	29	14.0579	94.8004	53.7614	0	53.7614
9	0.507404	32.0845	Dique	65	29	14.2011	95.7661	55.5036	0	55.5036
10	0.507404	32.1397	Dique	65	29	14.286	96.3385	56.5361	0	56.5361
11	0.507404	31.8834	Dique	65	29	14.3172	96.5495	56.9168	0	56.9168
12	0.507404	31.3367	Dique	65	29	14.2987	96.4241	56.6904	0	56.6904
13	0.507404	30.5166	Dique	65	29	14.233	95.9817	55.8924	0	55.8924
14	0.507404	29.4362	Dique	65	29	14.1227	95.2378	54.5504	0	54.5504
15	0.507404	28.106	Dique	65	29	13.9695	94.2042	52.6858	0	52.6858
16	0.507404	26.534	Dique	65	29	13.7746	92.89	50.3148	0	50.3148
17	0.507404	24.726	Dique	65	29	13.539	91.3015	47.4492	0	47.4492
18	0.507404	22.6862	Dique	65	29	13.2634	89.443	44.0963	0	44.0963
19	0.507404	20.4169	Dique	65	29	12.9481	87.3167	40.2603	0	40.2603
20	0.507404	17.9189	Dique	65	29	12.5931	84.9227	35.9414	0	35.9414
21	0.507404	15.1912	Dique	65	29	12.1981	82.2591	31.1363	0	31.1363
22	0.507404	12.2315	Dique	65	29	11.7626	79.322	25.8376	0	25.8376
23	0.507404	9.03543	Dique	65	29	11.2856	76.1053	20.0345	0	20.0345
24	0.507404	5.59706	Dique	65	29	10.7658	72.6002	13.7112	0	13.7112
25	0.507404	1.90821	Dique	65	29	10.2016	68.7954	6.84711	0	6.84711

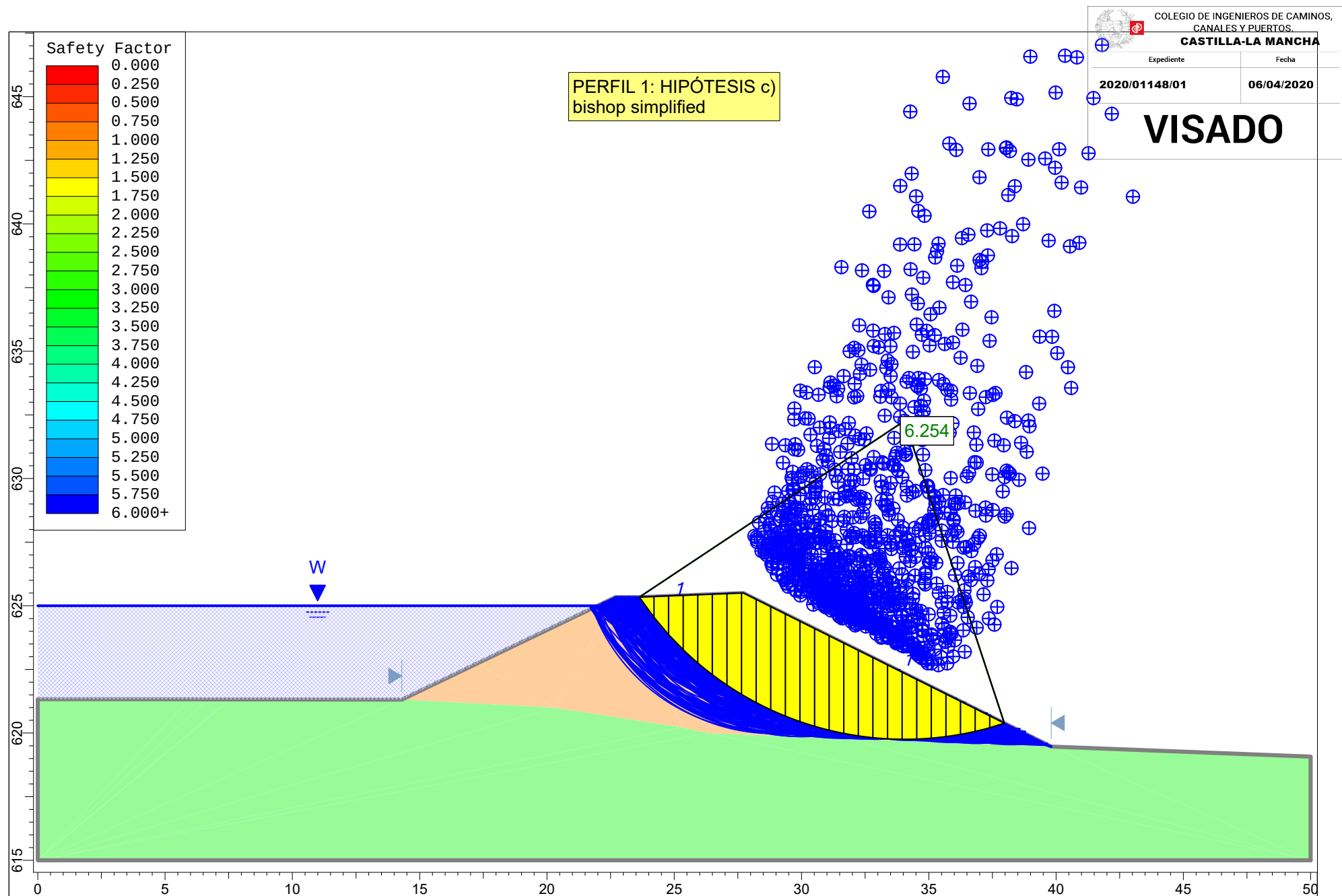
Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 6.73942

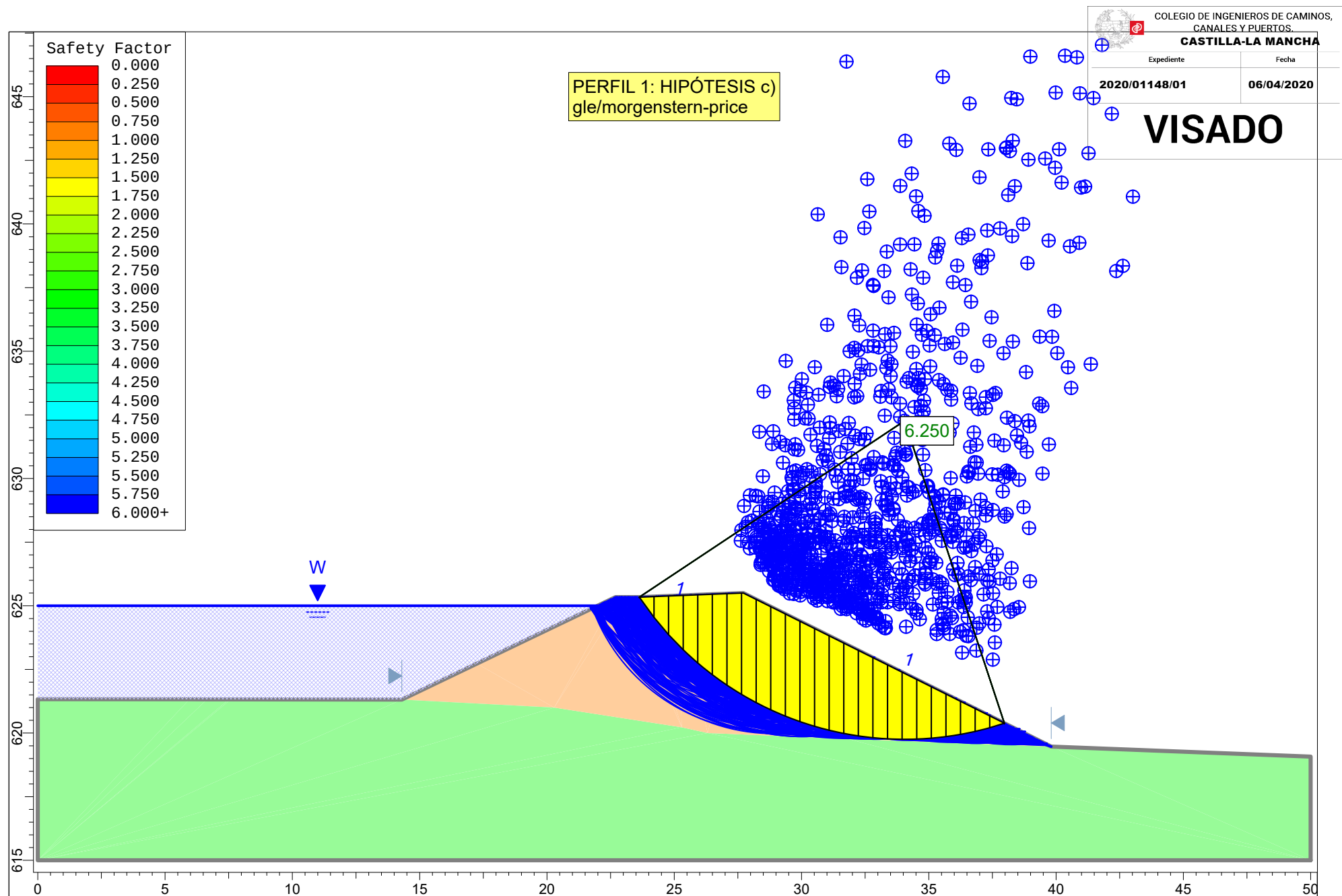
Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.507404	4.15411	Dique	65	29	9.10071	61.3335	-6.61453	0	-6.61453
2	0.507404	11.7439	Dique	65	29	10.3914	70.0317	9.07747	0	9.07747
3	0.507404	18.1137	Dique	65	29	11.3906	76.7663	21.2269	0	21.2269
4	0.507404	23.6001	Dique	65	29	12.2164	82.3315	31.267	0	31.267
5	0.507404	27.8929	Dique	65	29	12.864	86.6961	39.1407	0	39.1407
6	0.507404	29.7376	Dique	65	29	13.1849	88.8583	43.0416	0	43.0416
7	0.507404	30.9236	Dique	65	29	13.4306	90.5146	46.0297	0	46.0297
8	0.507404	31.6908	Dique	65	29	13.6365	91.902	48.5324	0	48.5324
9	0.507404	32.0845	Dique	65	29	13.8088	93.0632	50.6273	0	50.6273
10	0.507404	32.1397	Dique	65	29	13.9506	94.0192	52.352	0	52.352
11	0.507404	31.8834	Dique	65	29	14.0626	94.7737	53.7133	0	53.7133
12	0.507404	31.3367	Dique	65	29	14.1429	95.3151	54.69	0	54.69
13	0.507404	30.5166	Dique	65	29	14.1879	95.6185	55.2373	0	55.2373
14	0.507404	29.4362	Dique	65	29	14.1924	95.6483	55.291	0	55.291
15	0.507404	28.106	Dique	65	29	14.1497	95.3611	54.7729	0	54.7729
16	0.507404	26.534	Dique	65	29	14.0532	94.7103	53.5989	0	53.5989
17	0.507404	24.726	Dique	65	29	13.8959	93.6506	51.687	0	51.687
18	0.507404	22.6862	Dique	65	29	13.6723	92.1431	48.9674	0	48.9674
19	0.507404	20.4169	Dique	65	29	13.3781	90.1609	45.3914	0	45.3914
20	0.507404	17.9189	Dique	65	29	13.0119	87.6929	40.9391	0	40.9391
21	0.507404	15.1912	Dique	65	29	12.5749	84.7476	35.6255	0	35.6255
22	0.507404	12.2315	Dique	65	29	12.0713	81.3538	29.503	0	29.503
23	0.507404	9.03543	Dique	65	29	11.5085	77.5604	22.6595	0	22.6595
24	0.507404	5.59706	Dique	65	29	10.8961	73.4333	15.214	0	15.214
25	0.507404	1.90821	Dique	65	29	10.2457	69.0503	7.30689	0	7.30689

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 6.73942

Slice	Width	Weight	Base	Base Cohesion	Base Friction Angle	Shear Stress	Shear Strength	Base Normal Stress	Pore Pressure	Effective Normal Stress	LEGITIMACIÓN DEL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
											Expediente	Fecha
											2020/01148/01	06/04/2020
											VISADO	

				[kPa]	[degrees]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.507404	4.15411	Dique	65	29	9.10071	61.3335	-6.61453	0	-6.61453
2	0.507404	11.7439	Dique	65	29	10.3914	70.0317	9.07747	0	9.07747
3	0.507404	18.1137	Dique	65	29	11.3906	76.7663	21.2269	0	21.2269
4	0.507404	23.6001	Dique	65	29	12.2164	82.3315	31.267	0	31.267
5	0.507404	27.8929	Dique	65	29	12.864	86.6961	39.1407	0	39.1407
6	0.507404	29.7376	Dique	65	29	13.1849	88.8583	43.0416	0	43.0416
7	0.507404	30.9236	Dique	65	29	13.4306	90.5146	46.0297	0	46.0297
8	0.507404	31.6908	Dique	65	29	13.6365	91.902	48.5324	0	48.5324
9	0.507404	32.0845	Dique	65	29	13.8088	93.0632	50.6273	0	50.6273
10	0.507404	32.1397	Dique	65	29	13.9506	94.0192	52.352	0	52.352
11	0.507404	31.8834	Dique	65	29	14.0626	94.7737	53.7133	0	53.7133
12	0.507404	31.3367	Dique	65	29	14.1429	95.3151	54.69	0	54.69
13	0.507404	30.5166	Dique	65	29	14.1879	95.6185	55.2373	0	55.2373
14	0.507404	29.4362	Dique	65	29	14.1924	95.6483	55.291	0	55.291
15	0.507404	28.106	Dique	65	29	14.1497	95.3611	54.7729	0	54.7729
16	0.507404	26.534	Dique	65	29	14.0532	94.7103	53.5989	0	53.5989
17	0.507404	24.726	Dique	65	29	13.8959	93.6506	51.687	0	51.687
18	0.507404	22.6862	Dique	65	29	13.6723	92.1431	48.9674	0	48.9674
19	0.507404	20.4169	Dique	65	29	13.3781	90.1609	45.3914	0	45.3914
20	0.507404	17.9189	Dique	65	29	13.0119	87.6929	40.9391	0	40.9391
21	0.507404	15.1912	Dique	65	29	12.5749	84.7476	35.6255	0	35.6255
22	0.507404	12.2315	Dique	65	29	12.0713	81.3538	29.503	0	29.503
23	0.507404	9.03543	Dique	65	29	11.5085	77.5604	22.6595	0	22.6595
24	0.507404	5.59706	Dique	65	29	10.8961	73.4333	15.214	0	15.214
25	0.507404	1.90821	Dique	65	29	10.2457	69.0503	7.30689	0	7.30689





Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Perfil 1_Hipotesis c).slm
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		

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

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unsaturated Unit Weight [kN/m3]		18.5
Saturated Unit Weight [kN/m3]		21.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	Water Table	Piezometric Line 1
Hu Value	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 6.253810
Center: 34.049, 632.265
Radius: 12.510
Left Slip Surface Endpoint: 23.630, 625.340
Right Slip Surface Endpoint: 37.966, 620.385
Resisting Moment=16528.6 kN-m
Driving Moment=2642.97 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 6.250100
Center: 34.049, 632.265
Radius: 12.510
Left Slip Surface Endpoint: 23.630, 625.340
Right Slip Surface Endpoint: 37.966, 620.385
Resisting Moment=16518.8 kN-m
Driving Moment=2642.97 kN-m
Resisting Horizontal Force=1173.33 kN
Driving Horizontal Force=187.729 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.25381

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	0.573427	4.30345	Dique	65	29	9.85132	61.6083	-6.11878	0	-6.11878
2	0.573427	12.3606	Dique	65	29	11.0383	69.0317	8.47116	1.19782	7.27334
3	0.573427	19.3535	Dique	65	29	11.781	73.676	21.5843	5.93245	15.6518
4	0.573427	25.5041	Dique	65	29	12.4563	77.8992	33.1589	9.88819	23.2707
5	0.573427	30.9586	Dique	65	29	13.0771	81.7818	43.4752	13.2002	30.275
6	0.573427	35.8187	Dique	65	29	13.6523	85.3786	52.7265	15.9625	36.764
7	0.573427	40.1583	Dique	65	29	14.188	88.729	61.0518	18.2435	42.8083
8	0.573427	42.7432	Dique	65	29	14.5106	90.7464	66.4061	19.9584	46.4477
9	0.573427	42.9404	Dique	65	29	14.5273	90.8507	67.7031	21.0673	46.6358
10	0.573427	42.7283	Dique	65	29	14.5078	90.7292	68.2337	21.817	46.4167
11	0.573427	42.1543	Dique	65	29	14.458	90.4173	68.0859	22.232	45.8539
12	0.573427	41.2396	Dique	65	29	14.3797	89.9278	67.3028	22.3319	44.9709
13	0.573427	40.0011	Dique	65	29	14.2746	89.2709	65.9182	22.1324	43.7858
14	0.573427	38.4524	Dique	65	29	14.1441	88.4548	63.9598	21.6461	42.3137
15	0.573427	36.604	Dique	65	29	13.9892	87.4859	61.4483	20.8826	40.5657
16	0.573427	34.4641	Dique	65	29	13.8107	86.3692	58.4006	19.8495	38.5511
17	0.573427	32.0385	Dique	65	29	13.609	85.1083	54.8287	18.5523	36.2764
18	0.573427	29.3313	Dique	65	29	13.3848	83.7058	50.7408	16.9946	33.7462
19	0.573427	26.3445	Dique	65	29	13.1381	82.1634	46.142	15.1784	30.9636
20	0.573427	23.0783	Dique	65	29	12.8692	80.4814	41.0332	13.1039	27.9293
21	0.573427	19.5314	Dique	65	29	12.5779	78.6597	35.4125	10.7697	24.6428
22	0.573427	15.7004	Dique	65	29	12.264	76.6969	29.2746	8.1728	21.1018
23	0.573427	11.5801	Dique	65	29	11.9272	74.5905	22.6101	5.30837	17.3018
24	0.573427	7.16306	Dique	65	29	11.5669	72.3371	15.4062	2.1696	13.2366
25	0.573427	2.43967	Dique	65	29	11.0682	69.2186	7.61052	0	7.61052

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 6.25381

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

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	0.573427	4.30345	Dique	65	29	9.85132	61.6083	-6.11878	0	-6.11878
2	0.573427	12.3606	Dique	65	29	11.0383	69.0317	8.47116	1.19782	7.27334
3	0.573427	19.3535	Dique	65	29	11.781	73.676	21.5843	5.93245	15.6518
4	0.573427	25.5041	Dique	65	29	12.4563	77.8992	33.1589	9.88819	23.2707
5	0.573427	30.9586	Dique	65	29	13.0771	81.7818	43.4752	13.2002	30.275
6	0.573427	35.8187	Dique	65	29	13.6523	85.3786	52.7265	15.9625	36.764
7	0.573427	40.1583	Dique	65	29	14.188	88.729	61.0518	18.2435	42.8083
8	0.573427	42.7432	Dique	65	29	14.5106	90.7464	66.4061	19.9584	46.4477
9	0.573427	42.9404	Dique	65	29	14.5273	90.8507	67.7031	21.0673	46.6358
10	0.573427	42.7283	Dique	65	29	14.5078	90.7292	68.2337	21.817	46.4167
11	0.573427	42.1543	Dique	65	29	14.458	90.4173	68.0859	22.232	45.8539
12	0.573427	41.2396	Dique	65	29	14.3797	89.9278	67.3028	22.3319	44.9709
13	0.573427	40.0011	Dique	65	29	14.2746	89.2709	65.9182	22.1324	43.7858
14	0.573427	38.4524	Dique	65	29	14.1441	88.4548	63.9598	21.6461	42.3137
15	0.573427	36.604	Dique	65	29	13.9892	87.4859	61.4483	20.8826	40.5657
16	0.573427	34.4641	Dique	65	29	13.8107	86.3692	58.4006	19.8495	38.5511
17	0.573427	32.0385	Dique	65	29	13.609	85.1083	54.8287	18.5523	36.2764
18	0.573427	29.3313	Dique	65	29	13.3848	83.7058	50.7408	16.9946	33.7462
19	0.573427	26.3445	Dique	65	29	13.1381	82.1634	46.142	15.1784	30.9636
20	0.573427	23.0783	Dique	65	29	12.8692	80.4814	41.0332	13.1039	27.9293
21	0.573427	19.5314	Dique	65	29	12.5779	78.6597	35.4125	10.7697	24.6428
22	0.573427	15.7004	Dique	65	29	12.264	76.6969	29.2746	8.1728	21.1018
23	0.573427	11.5801	Dique	65	29	11.9272	74.5905	22.6101	5.30837	17.3018
24	0.573427	7.16306	Dique	65	29	11.5669	72.3371	15.4062	2.1696	13.2366
25	0.573427	2.43967	Dique	65	29	11.0682	69.2186	7.61052	0	7.61052

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 6.2501

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	0.573427	4.30345	Dique	65	29	9.89678	61.8559	-5.67217	0	-5.67217
2	0.573427	12.3606	Dique	65	29	11.086	69.2888	8.93506	1.19782	7.73724
3	0.573427	19.3535	Dique	65	29	11.7562	73.4772	21.2258	5.93245	15.2933
4	0.573427	25.5041	Dique	65	29	12.3286	77.0551	31.6363	9.88819	21.7481
5	0.573427	30.9586	Dique	65	29	12.8424	80.2661	40.7409	13.2002	27.5407
6	0.573427	35.8187	Dique	65	29	13.3225	83.2671	48.9172	15.9625	32.9547
7	0.573427	40.1583	Dique	65	29	13.7859	86.1635	56.4235	18.2435	38.18
8	0.573427	42.7432	Dique	65	29	14.0809	88.0071	61.4644	19.9584	41.506
9	0.573427	42.9404	Dique	65	29	14.1244	88.2786	63.063	21.0673	41.9957
10	0.573427	42.7283	Dique	65	29	14.1609	88.5072	64.2251	21.817	42.4081
11	0.573427	42.1543	Dique	65	29	14.1912	88.6966	64.9818	22.232	42.7498
12	0.573427	41.2396	Dique	65	29	14.2113	88.8222	65.3083	22.3319	42.9764
13	0.573427	40.0011	Dique	65	29	14.2159	88.8506	65.1601	22.1324	43.0277
14	0.573427	38.4524	Dique	65	29	14.1984	88.7416	64.4769	21.6461	42.8308
15	0.573427	36.604	Dique	65	29	14.1519	88.4509	63.1892	20.8826	42.3066
16	0.573427	34.4641	Dique	65	29	14.0692	87.9339	61.2233	19.8495	41.3738
17	0.573427	32.0385	Dique	65	29	13.9436	87.1492	58.5106	18.5523	39.9583
18	0.573427	29.3313	Dique	65	29	13.7698	86.0629	54.9932	16.9946	37.9986
19	0.573427	26.3445	Dique	65	29	13.5442	84.6526	50.6327	15.1784	35.4543
20	0.573427	23.0783	Dique	65	29	13.2655	82.9106	45.4154	13.1039	32.3115
21	0.573427	19.5314	Dique	65	29	12.9352	80.8461	39.3568	10.7697	28.5871
22	0.573427	15.7004	Dique	65	29	12.5576	78.4865	32.5031	8.1728	24.3303
23	0.573427	11.5801	Dique	65	29	12.1401	75.8767	24.9305	5.30837	19.6221
24	0.573427	7.16306	Dique	65	29	11.6921	73.0767	16.7404	2.1696	14.5708
25	0.573427	2.43967	Dique	65	29	11.1109	69.4443	8.0178	0	8.0178

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 6.2501

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	0.573427	4.30345	Dique	65	29	9.89678	61.8559	-5.67217	0	-5.67217



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

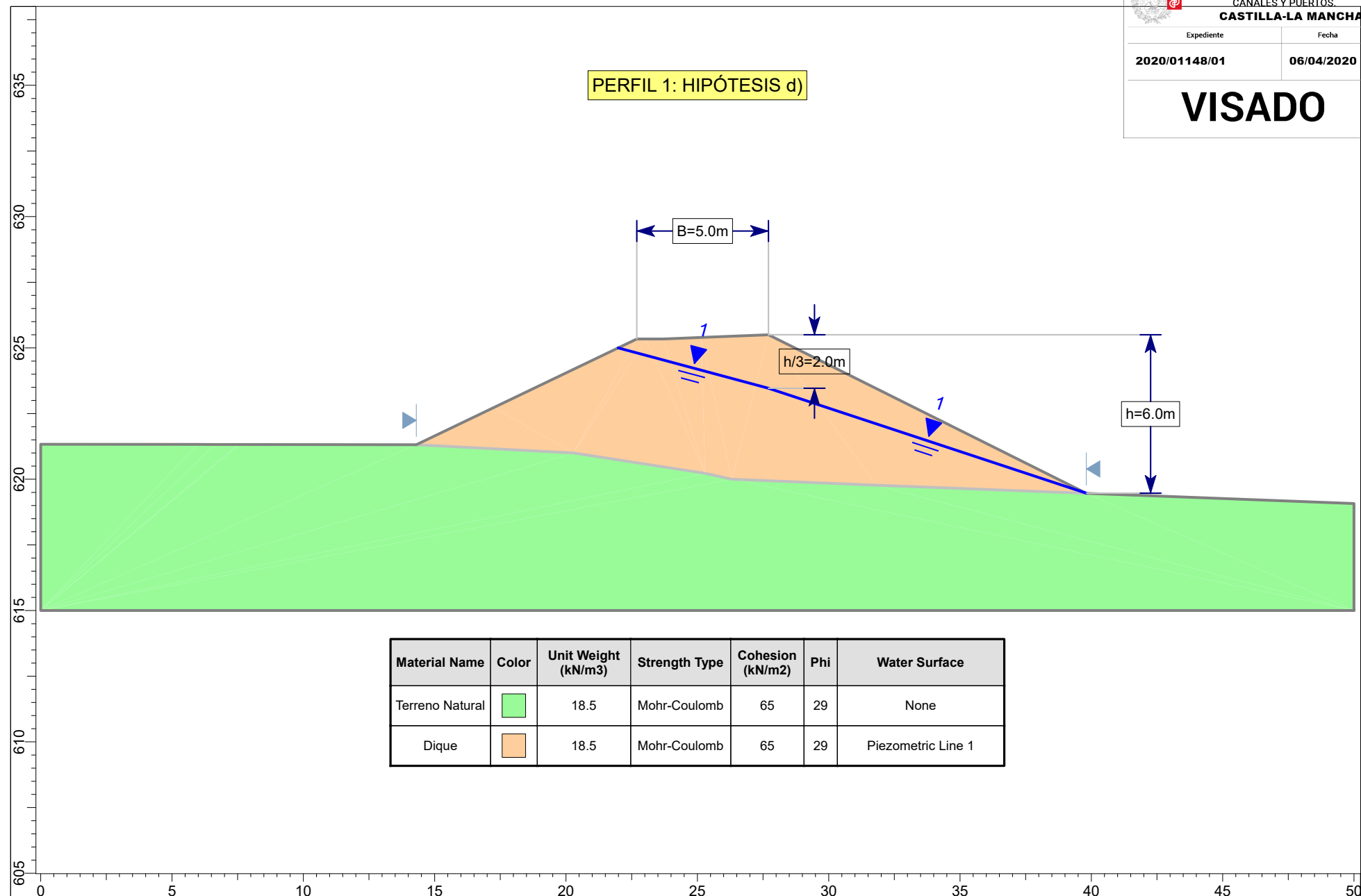
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

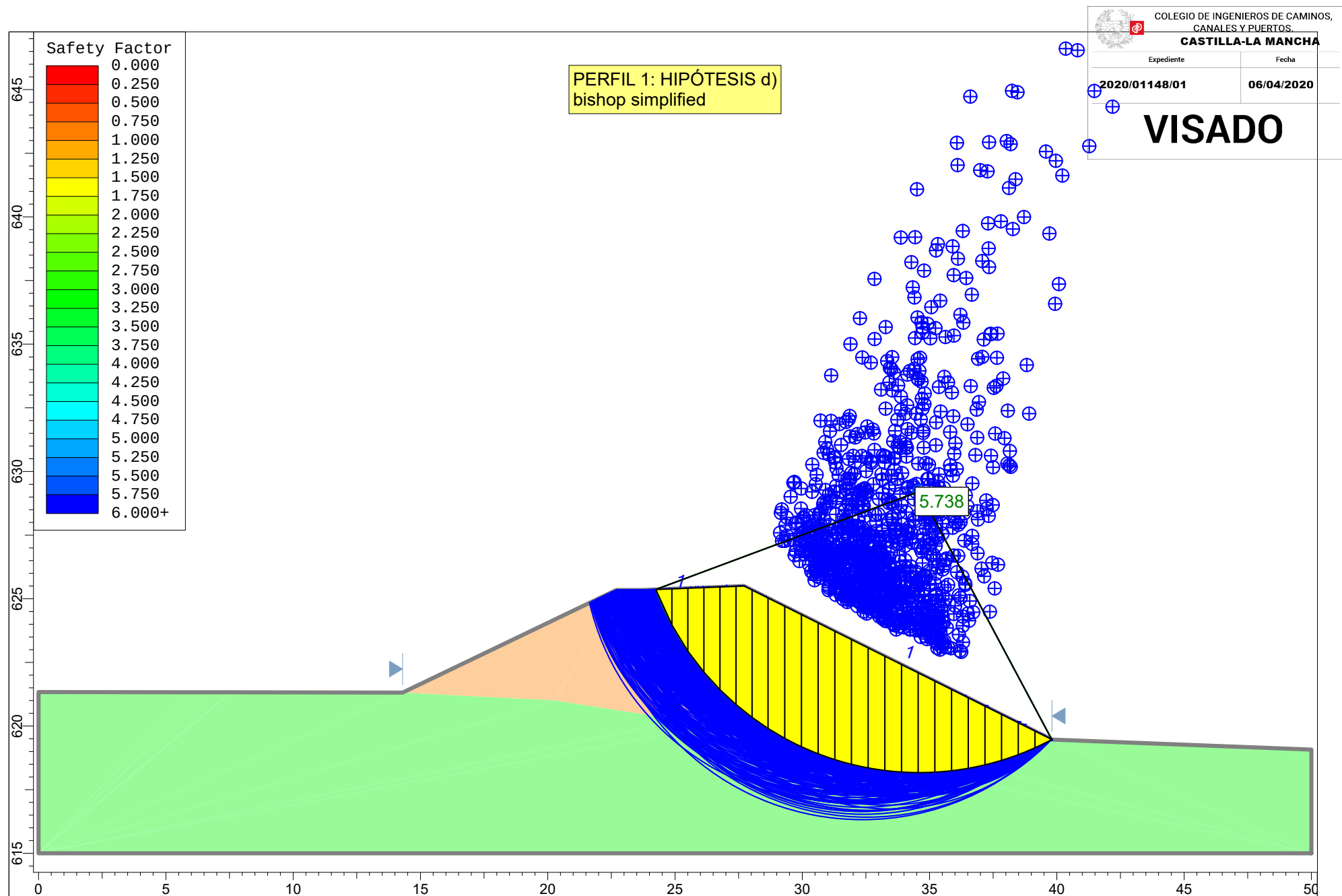


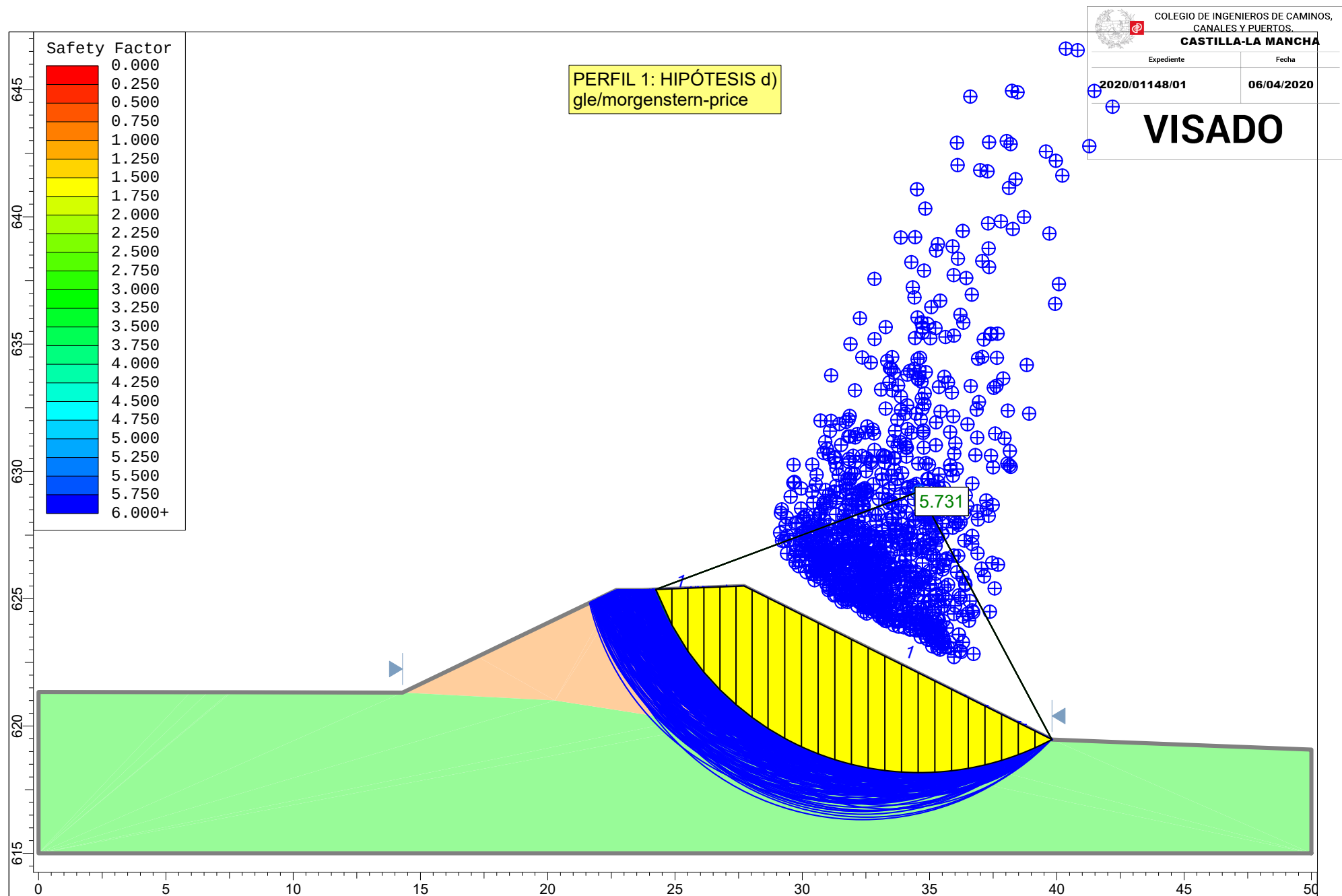
2	0.573427	12.3606	Dique	65	29	11.086	69.2888	8.93506	1.19782	7.73724
3	0.573427	19.3535	Dique	65	29	11.7562	73.4772	21.2258	5.93245	15.2933
4	0.573427	25.5041	Dique	65	29	12.3286	77.0551	31.6363	9.88819	21.7481
5	0.573427	30.9586	Dique	65	29	12.8424	80.2661	40.7409	13.2002	27.5407
6	0.573427	35.8187	Dique	65	29	13.3225	83.2671	48.9172	15.9625	32.9547
7	0.573427	40.1583	Dique	65	29	13.7859	86.1635	56.4235	18.2435	38.18
8	0.573427	42.7432	Dique	65	29	14.0809	88.0071	61.4644	19.9584	41.506
9	0.573427	42.9404	Dique	65	29	14.1244	88.2786	63.063	21.0673	41.9957
10	0.573427	42.7283	Dique	65	29	14.1609	88.5072	64.2251	21.817	42.4081
11	0.573427	42.1543	Dique	65	29	14.1912	88.6966	64.9818	22.232	42.7498
12	0.573427	41.2396	Dique	65	29	14.2113	88.8222	65.3083	22.3319	42.9764
13	0.573427	40.0011	Dique	65	29	14.2159	88.8506	65.1601	22.1324	43.0277
14	0.573427	38.4524	Dique	65	29	14.1984	88.7416	64.4769	21.6461	42.8308
15	0.573427	36.604	Dique	65	29	14.1519	88.4509	63.1892	20.8826	42.3066
16	0.573427	34.4641	Dique	65	29	14.0692	87.9339	61.2233	19.8495	41.3738
17	0.573427	32.0385	Dique	65	29	13.9436	87.1492	58.5106	18.5523	39.9583
18	0.573427	29.3313	Dique	65	29	13.7698	86.0629	54.9932	16.9946	37.9986
19	0.573427	26.3445	Dique	65	29	13.5442	84.6526	50.6327	15.1784	35.4543
20	0.573427	23.0783	Dique	65	29	13.2655	82.9106	45.4154	13.1039	32.3115
21	0.573427	19.5314	Dique	65	29	12.9352	80.8461	39.3568	10.7697	28.5871
22	0.573427	15.7004	Dique	65	29	12.5576	78.4865	32.5031	8.1728	24.3303
23	0.573427	11.5801	Dique	65	29	12.1401	75.8767	24.9305	5.30837	19.6221
24	0.573427	7.16306	Dique	65	29	11.6921	73.0767	16.7404	2.1696	14.5708
25	0.573427	2.43967	Dique	65	29	11.1109	69.4443	8.0178	0	8.0178

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

PERFIL 1: HIPÓTESIS d)







Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Perfil 1_Hipotesis d).slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		

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

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m ³]	18.5	18.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1
Hu Value		1
Ru Value	0	

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 5.738450
Center: 34.599, 629.216
Radius: 11.047
Left Slip Surface Endpoint: 24.245, 625.362
Right Slip Surface Endpoint: 39.801, 619.470
Resisting Moment=19160.7 kN-m
Driving Moment=3339.01 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 5.730790
Center: 34.599, 629.216
Radius: 11.047
Left Slip Surface Endpoint: 24.245, 625.362
Right Slip Surface Endpoint: 39.801, 619.470
Resisting Moment=19135.2 kN-m
Driving Moment=3339.01 kN-m
Resisting Horizontal Force=1481.88 kN
Driving Horizontal Force=258.582 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 5.73845

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.3803	59.5667	-9.80197	0	-9.80197
2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.2224	70.1377	15.9784	6.70961	9.26879
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.4319	77.078	35.9476	14.1582	21.7894
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.4489	82.9142	52.2585	19.9404	32.3181
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	15.3384	88.0186	66.0671	24.5403	41.5268
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	16.0632	92.178	77.255	28.2247	49.0303
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	16.3214	93.6593	82.4779	30.775	51.7029
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	19.4306	111.501	83.8906	0	83.8906
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	19.6415	112.712	86.0745	0	86.0745
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.7463	113.313	87.1588	0	87.1588
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.7545	113.36	87.2441	0	87.2441
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.6734	112.895	86.4043	0	86.4043
13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.5082	111.947	84.6946	0	84.6946
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.2628	110.539	82.1544	0	82.1544
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	18.94	108.686	78.8116	0	78.8116
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	18.5412	106.398	74.6832	0	74.6832
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	18.0672	103.678	69.777	0	69.777
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	17.5181	100.527	64.0917	0	64.0917
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	16.8926	96.9376	57.617	0	57.617
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.189	92.8999	50.3327	0	50.3327
21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	15.4042	88.3963	42.208	0	42.208
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.534	83.4025	33.1989	0	33.1989
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.5725	77.885	23.2451	0	23.2451
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.5118	71.7986	12.265	0	12.265
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.9465	68.5541	6.42926	0.0174236	6.41183

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 5.73845

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

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.3803	59.5667	-9.80197	0	-9.80197
2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.2224	70.1377	15.9784	6.70961	9.26879
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.4319	77.078	35.9476	14.1582	21.7894
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.4489	82.9142	52.2585	19.9404	32.3181
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	15.3384	88.0186	66.0671	24.5403	41.5268
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	16.0632	92.178	77.255	28.2247	49.0303
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	16.3214	93.6593	82.4779	30.775	51.7029
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	19.4306	111.501	83.8906	0	83.8906
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	19.6415	112.712	86.0745	0	86.0745
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.7463	113.313	87.1588	0	87.1588
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.7545	113.36	87.2441	0	87.2441
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.6734	112.895	86.4043	0	86.4043
13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.5082	111.947	84.6946	0	84.6946
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.2628	110.539	82.1544	0	82.1544
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	18.94	108.686	78.8116	0	78.8116
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	18.5412	106.398	74.6832	0	74.6832
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	18.0672	103.678	69.777	0	69.777
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	17.5181	100.527	64.0917	0	64.0917
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	16.8926	96.9376	57.617	0	57.617
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.189	92.8999	50.3327	0	50.3327
21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	15.4042	88.3963	42.208	0	42.208
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.534	83.4025	33.1989	0	33.1989
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.5725	77.885	23.2451	0	23.2451
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.5118	71.7986	12.265	0	12.265
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.9465	68.5541	6.42926	0.0174236	6.41183

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 5.73079

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.4675	59.9871	-9.04358	0	-9.04358
2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.2388	70.1378	15.9786	6.70961	9.26895
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.2366	75.8561	33.7432	14.1582	19.585
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.0196	80.3435	47.6209	19.9404	27.6805
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	14.699	84.2367	59.2443	24.5403	34.704
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	15.2671	87.4926	68.8025	28.2247	40.5778
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	15.4693	88.6514	73.4432	30.775	42.6682
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	18.6681	106.983	75.7389	0	75.7389
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	18.9673	108.698	78.8326	0	78.8326
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.2127	110.104	81.3702	0	81.3702
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.4036	111.198	83.3431	0	83.3431
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.5339	111.945	84.6908	0	84.6908
13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.5938	112.288	85.3099	0	85.3099
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.5701	112.152	85.065	0	85.065
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	19.448	111.453	83.8027	0	83.8027
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	19.2124	110.102	81.3666	0	81.3666
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	18.8497	108.024	77.6168	0	77.6168
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	18.3496	105.158	72.4464	0	72.4464
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	17.7066	101.473	65.7989	0	65.7989
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.9213	96.9723	57.6796	0	57.6796
21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	16.0008	91.697	48.1626	0	48.1626
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.9589	85.7262	37.3911	0	37.3911
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.8153	79.1724	25.5678	0	25.5678
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.5938	72.1724	12.9393	0	12.9393
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.9634	68.5597	6.43932	0.0174236	6.42189

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 5.73079

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	0.62998	8.24739	Dique	65	29	10.4675	59.9871	-9.04358	0	-9.04358



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

Expediente

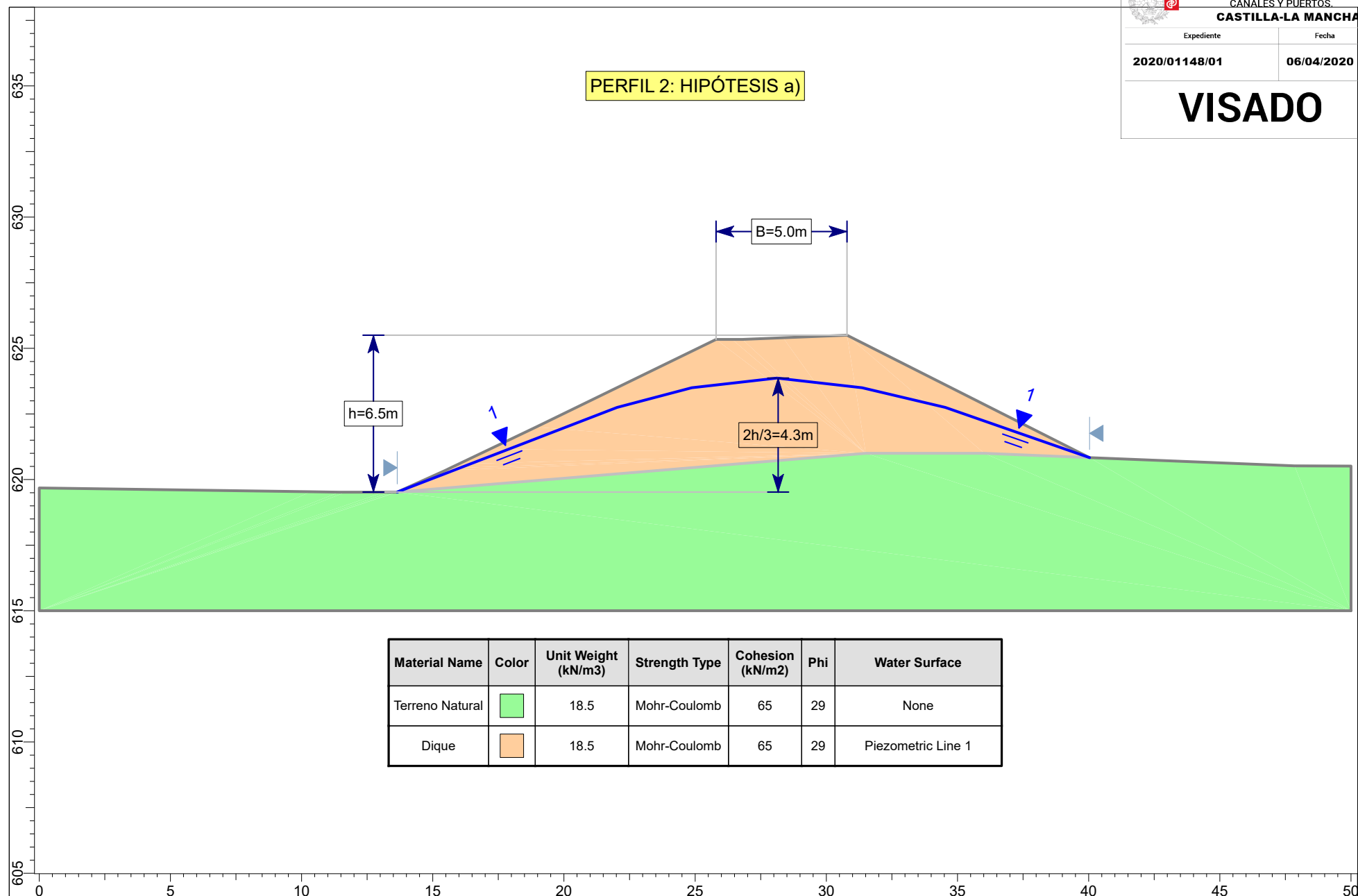
2020/01148/01

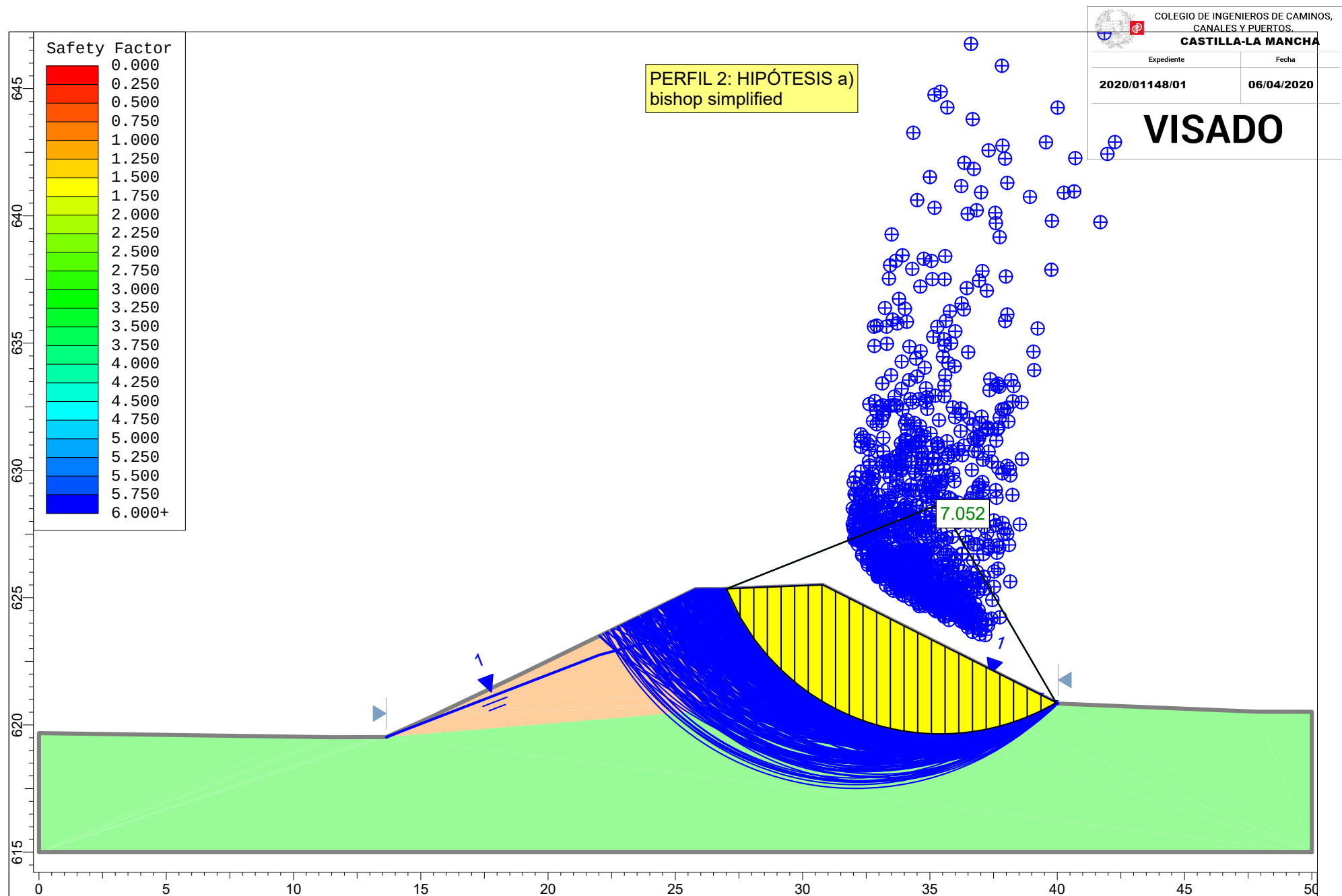
Fecha

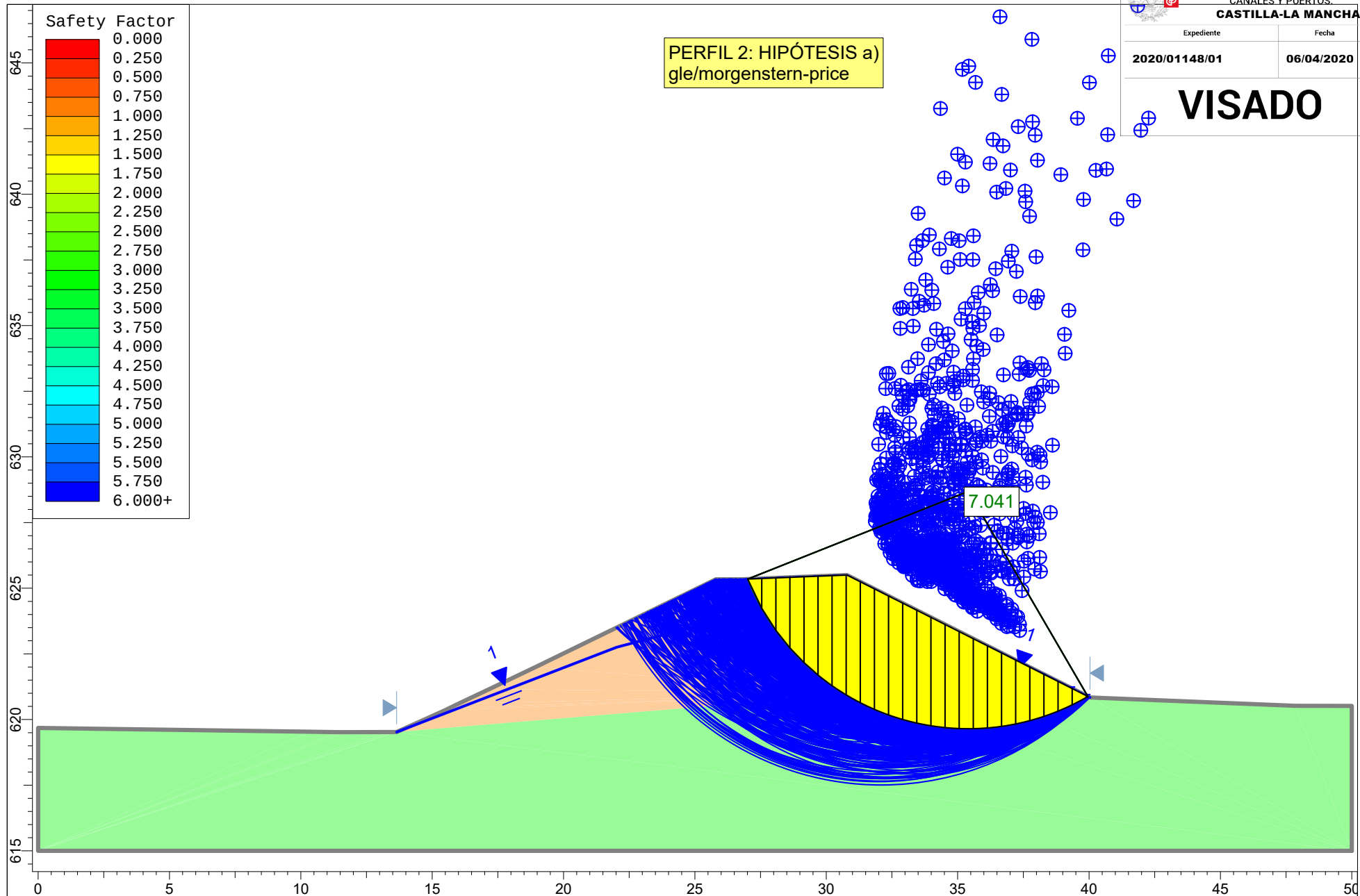
06/04/2020

VISADO

2	0.62998	22.6389	Dique	65	29	12.2388	70.1378	15.9786	6.70961	9.26895
3	0.62998	33.7487	Dique	65	29	13.2366	75.8561	33.7432	14.1582	19.585
4	0.62998	42.8787	Dique	65	29	14.0196	80.3435	47.6209	19.9404	27.6805
5	0.62998	50.6041	Dique	65	29	14.699	84.2367	59.2443	24.5403	34.704
6	0.62998	56.7446	Dique	65	29	15.2671	87.4926	68.8025	28.2247	40.5778
7	0.62998	59.0305	Dique	65	29	15.4693	88.6514	73.4432	30.775	42.6682
8	0.655224	62.4845	Terreno Natural	65	29	18.6681	106.983	75.7389	0	75.7389
9	0.655224	62.8666	Terreno Natural	65	29	18.9673	108.698	78.8326	0	78.8326
10	0.655224	62.5843	Terreno Natural	65	29	19.2127	110.104	81.3702	0	81.3702
11	0.655224	61.6958	Terreno Natural	65	29	19.4036	111.198	83.3431	0	83.3431
12	0.655224	60.2448	Terreno Natural	65	29	19.5339	111.945	84.6908	0	84.6908
13	0.655224	58.2639	Terreno Natural	65	29	19.5938	112.288	85.3099	0	85.3099
14	0.655224	55.7768	Terreno Natural	65	29	19.5701	112.152	85.065	0	85.065
15	0.655224	52.8005	Terreno Natural	65	29	19.448	111.453	83.8027	0	83.8027
16	0.655224	49.3459	Terreno Natural	65	29	19.2124	110.102	81.3666	0	81.3666
17	0.655224	45.4184	Terreno Natural	65	29	18.8497	108.024	77.6168	0	77.6168
18	0.655224	41.0182	Terreno Natural	65	29	18.3496	105.158	72.4464	0	72.4464
19	0.655224	36.1408	Terreno Natural	65	29	17.7066	101.473	65.7989	0	65.7989
20	0.655224	30.7761	Terreno Natural	65	29	16.9213	96.9723	57.6796	0	57.6796
21	0.655224	24.9081	Terreno Natural	65	29	16.0008	91.697	48.1626	0	48.1626
22	0.655224	18.5139	Terreno Natural	65	29	14.9589	85.7262	37.3911	0	37.3911
23	0.655224	11.5625	Terreno Natural	65	29	13.8153	79.1724	25.5678	0	25.5678
24	0.655224	4.01201	Terreno Natural	65	29	12.5938	72.1724	12.9393	0	12.9393
25	0.00647441	0.000400155	Dique	65	29	11.9634	68.5597	6.43932	0.0174236	6.42189







	
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: Perfil 2_Hipotesis a).slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		

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

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	18.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1
Hu Value		1
Ru Value	0	

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 7.051690
Center: 35.408, 628.685
Radius: 9.037
Left Slip Surface Endpoint: 27.010, 625.348
Right Slip Surface Endpoint: 39.957, 620.877
Resisting Moment=12548.3 kN-m
Driving Moment=1779.47 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 7.041490
Center: 35.408, 628.685
Radius: 9.037
Left Slip Surface Endpoint: 27.010, 625.348
Right Slip Surface Endpoint: 39.957, 620.877
Resisting Moment=12530.1 kN-m
Driving Moment=1779.47 kN-m
Resisting Horizontal Force=1190 kN
Driving Horizontal Force=168.998 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.05169

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.62989	60.8553	-7.47727	0	-7.47727
2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	10.2284	72.1272	13.0287	0.17087	12.8578
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.9414	77.1553	29.5683	7.63953	21.9288
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.5685	81.5772	42.9937	13.0876	29.9061
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	12.1067	85.3727	54.321	17.5677	36.7533
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	12.5793	88.7051	64.0576	21.2924	42.7652
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	13	91.672	72.513	24.3954	48.1176
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	15.2293	107.392	76.4775	0	76.4775
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	15.3341	108.131	77.8104	0	77.8104
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.3694	108.38	78.2595	0	78.2595
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.3418	108.186	77.9095	0	77.9095
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.256	107.58	76.8169	0	76.8169
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.115	106.587	75.0239	0	75.0239
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	14.9214	105.221	72.5605	0	72.5605
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	14.6767	103.495	69.4472	0	69.4472
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.3818	101.416	65.6965	0	65.6965
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.0373	98.9866	61.3134	0	61.3134
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	13.6429	96.2052	56.2957	0	56.2957
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.1978	93.0666	50.6334	0	50.6334
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	12.7006	89.561	44.3092	0	44.3092
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.1494	85.6736	37.2961	0	37.2961
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.541	81.3837	29.5569	0	29.5569
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	10.8715	76.6627	21.04	0	21.04
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.1355	71.4723	11.6763	0	11.6763
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.69237	68.3476	6.18684	0.147638	6.0392

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 7.05169

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

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.62989	60.8553	-7.47727	0	-7.47727
2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	10.2284	72.1272	13.0287	0.17087	12.8578
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.9414	77.1553	29.5683	7.63953	21.9288
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.5685	81.5772	42.9937	13.0876	29.9061
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	12.1067	85.3727	54.321	17.5677	36.7533
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	12.5793	88.7051	64.0576	21.2924	42.7652
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	13	91.672	72.513	24.3954	48.1176
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	15.2293	107.392	76.4775	0	76.4775
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	15.3341	108.131	77.8104	0	77.8104
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.3694	108.38	78.2595	0	78.2595
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.3418	108.186	77.9095	0	77.9095
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.256	107.58	76.8169	0	76.8169
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.115	106.587	75.0239	0	75.0239
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	14.9214	105.221	72.5605	0	72.5605
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	14.6767	103.495	69.4472	0	69.4472
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.3818	101.416	65.6965	0	65.6965
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.0373	98.9866	61.3134	0	61.3134
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	13.6429	96.2052	56.2957	0	56.2957
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.1978	93.0666	50.6334	0	50.6334
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	12.7006	89.561	44.3092	0	44.3092
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.1494	85.6736	37.2961	0	37.2961
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.541	81.3837	29.5569	0	29.5569
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	10.8715	76.6627	21.04	0	21.04
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.1355	71.4723	11.6763	0	11.6763
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.69237	68.3476	6.18684	0.147638	6.0392

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 7.04149

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.68263	61.1386	-6.96609	0	-6.96609
2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	10.2448	72.139	13.0499	0.17087	12.879
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.8378	76.3145	28.0514	7.63953	20.4118
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.3318	79.7927	39.7743	13.0876	26.6867
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	11.7512	82.7462	49.5827	17.5677	32.015
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	12.1332	85.4356	58.1593	21.2924	36.8669
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	12.499	88.0113	65.9089	24.3954	41.5135
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	14.7624	103.95	70.2668	0	70.2668
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	14.9255	105.098	72.3378	0	72.3378
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.05	105.974	73.9197	0	73.9197
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.1356	106.577	75.0077	0	75.0077
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.1786	106.88	75.5534	0	75.5534
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.1729	106.84	75.4804	0	75.4804
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	15.1108	106.403	74.6927	0	74.6927
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	14.9842	105.511	73.0836	0	73.0836
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.7845	104.105	70.5474	0	70.5474
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.5045	102.133	66.9897	0	66.9897
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	14.1384	99.5552	62.3392	0	62.3392
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.6832	96.3503	56.5574	0	56.5574
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	13.1392	92.5194	49.6464	0	49.6464
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.5099	88.0881	41.6522	0	41.6522
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.8024	83.1063	32.6647	0	32.6647
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	11.0268	77.6454	22.8129	0	22.8129
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.1957	71.7931	12.2551	0	12.2551
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.71032	68.3752	6.23656	0.147638	6.08892

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 7.04149

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.68263	61.1386	-6.96609	0	-6.96609



**COLECCIÓN DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.**

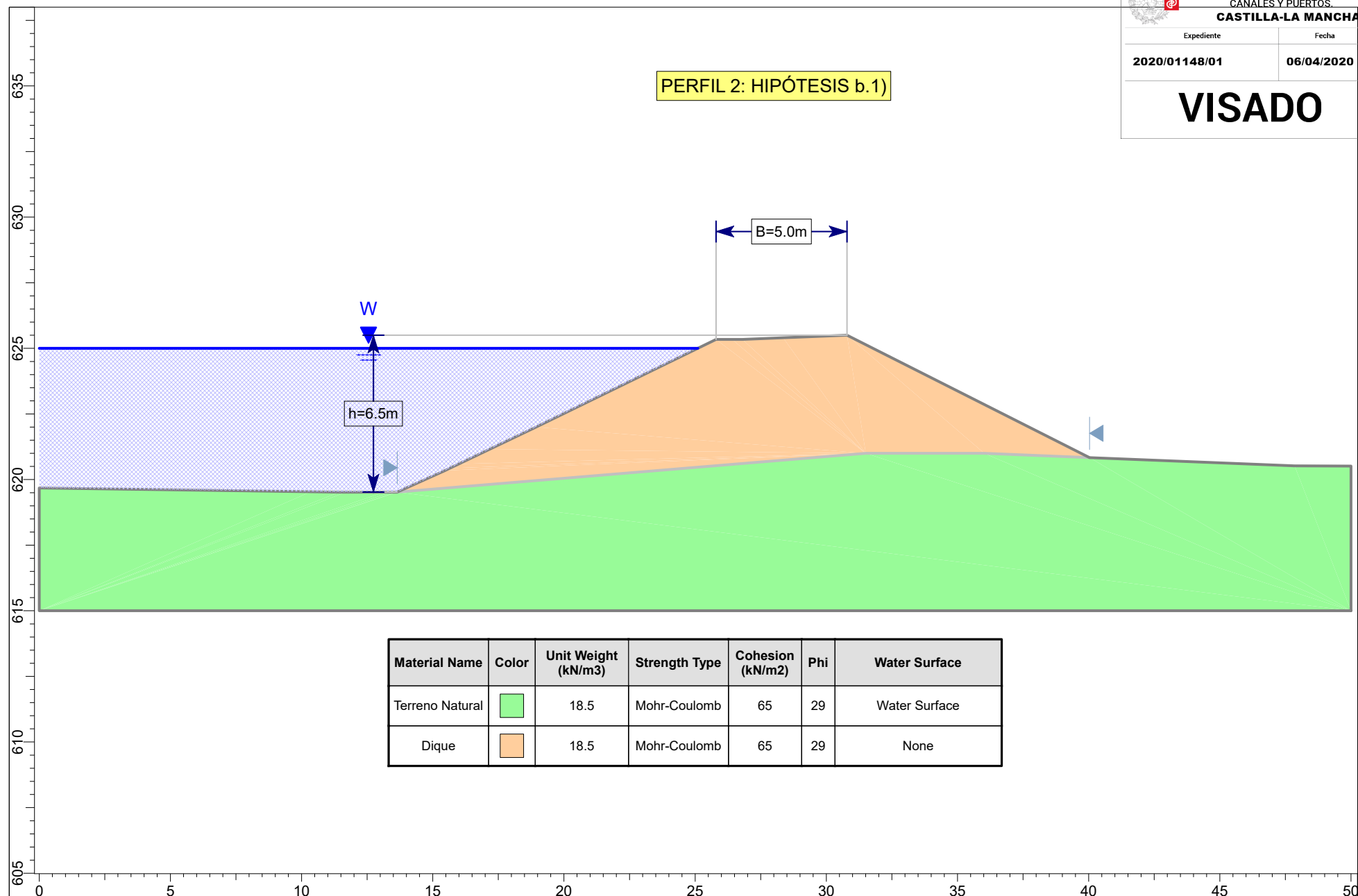
CASTILLA-LA MANCHA

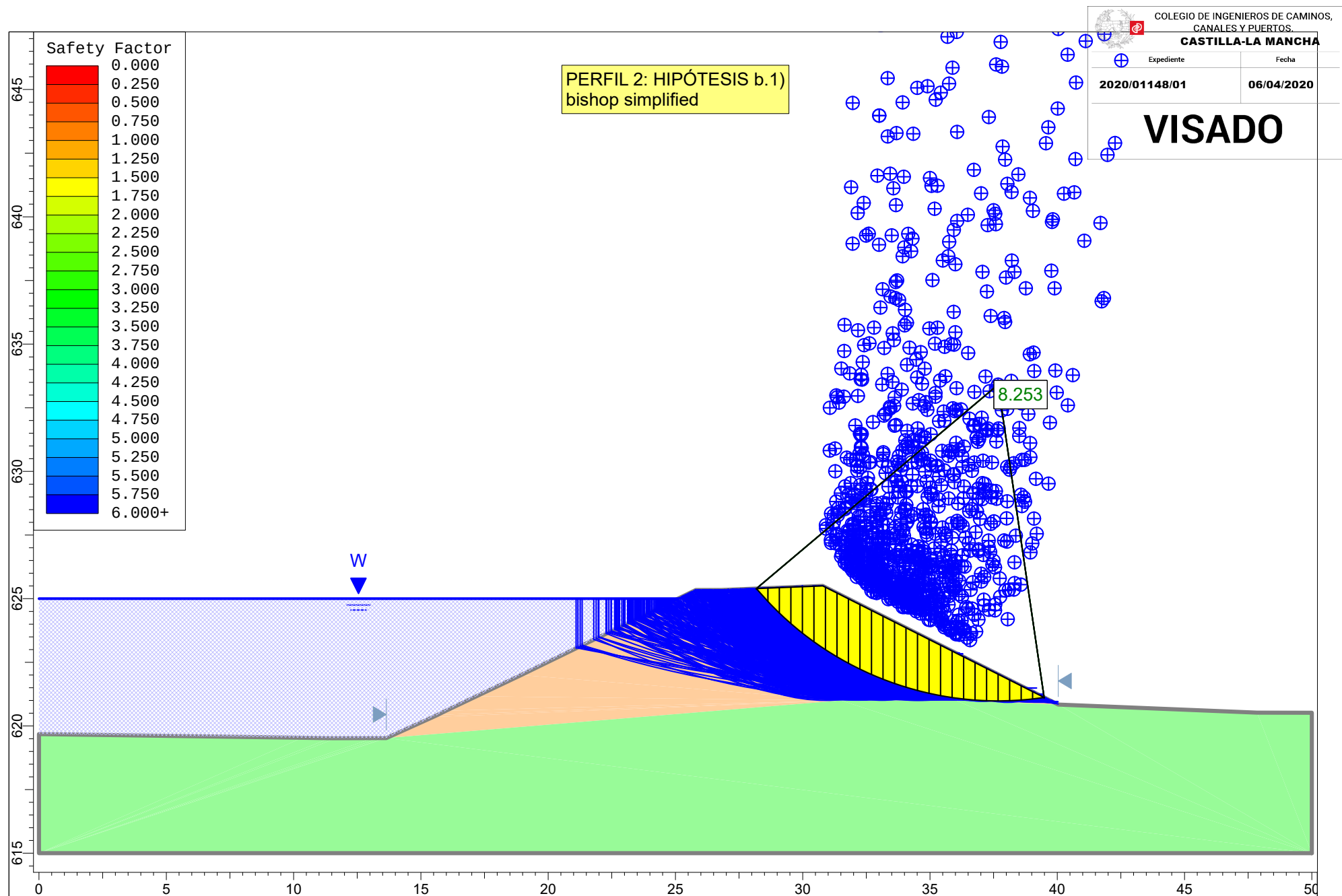
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

VISADO

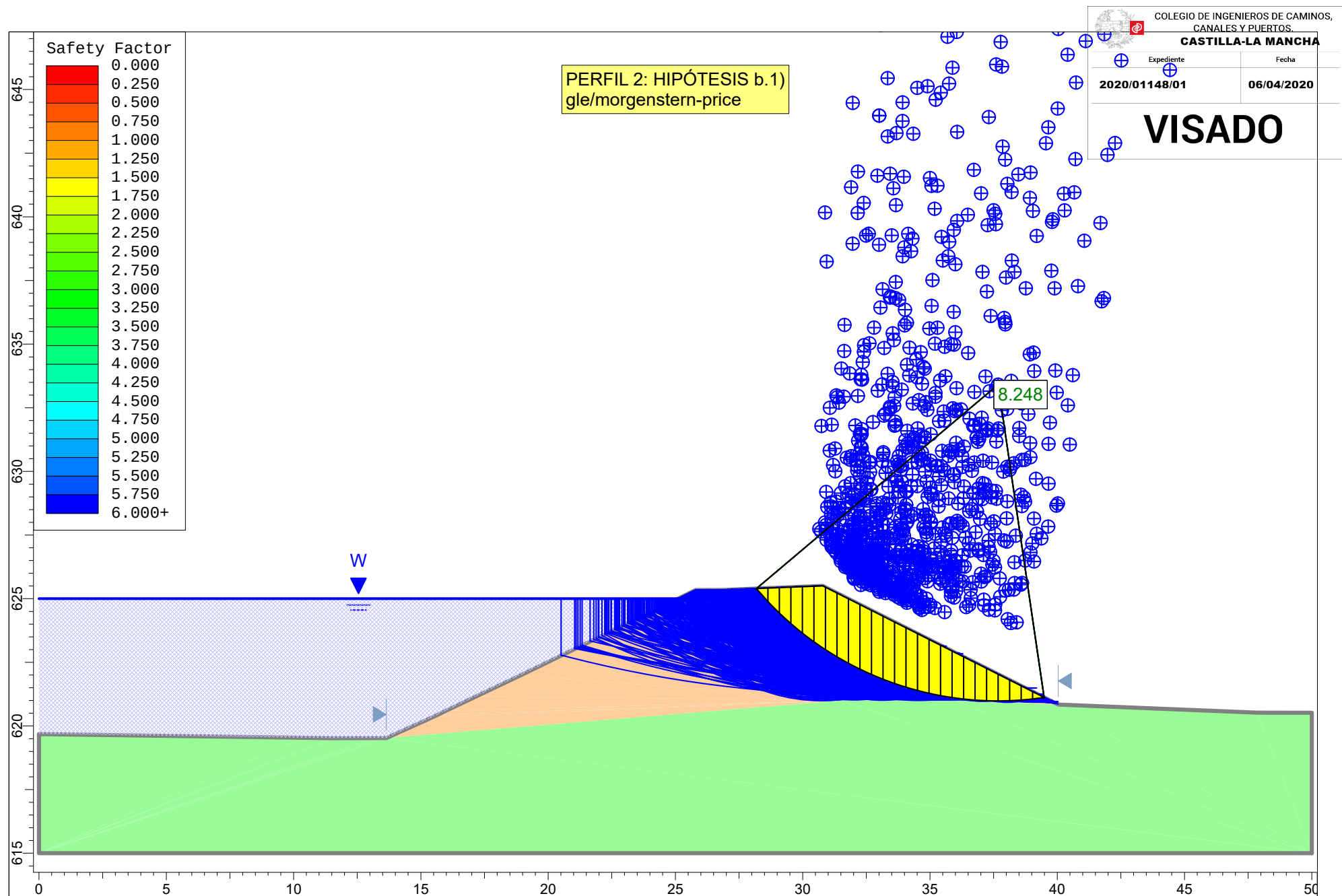
2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	10.2448	72.139	13.0499	0.17087	12.879
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.8378	76.3145	28.0514	7.63953	20.4118
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.3318	79.7927	39.7743	13.0876	26.6867
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	11.7512	82.7462	49.5827	17.5677	32.015
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	12.1332	85.4356	58.1593	21.2924	36.8669
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	12.499	88.0113	65.9089	24.3954	41.5135
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	14.7624	103.95	70.2668	0	70.2668
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	14.9255	105.098	72.3378	0	72.3378
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.05	105.974	73.9197	0	73.9197
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.1356	106.577	75.0077	0	75.0077
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.1786	106.88	75.5534	0	75.5534
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.1729	106.84	75.4804	0	75.4804
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	15.1108	106.403	74.6927	0	74.6927
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	14.9842	105.511	73.0836	0	73.0836
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.7845	104.105	70.5474	0	70.5474
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.5045	102.133	66.9897	0	66.9897
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	14.1384	99.5552	62.3392	0	62.3392
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.6832	96.3503	56.5574	0	56.5574
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	13.1392	92.5194	49.6464	0	49.6464
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.5099	88.0881	41.6522	0	41.6522
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.8024	83.1063	32.6647	0	32.6647
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	11.0268	77.6454	22.8129	0	22.8129
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.1957	71.7931	12.2551	0	12.2551
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.71032	68.3752	6.23656	0.147638	6.08892

 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

Project Summary

File Name: Perfil 2_Hipotesis b1).slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		

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

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unsaturated Unit Weight [kN/m ³]		18.5
Saturated Unit Weight [kN/m ³]		21.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	Water Table	None
Hu Value	1	
Ru Value		0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 8.252880
Center: 37.674, 633.405
Radius: 12.422
Left Slip Surface Endpoint: 28.179, 625.395
Right Slip Surface Endpoint: 39.483, 621.115
Resisting Moment=12517 kN-m
Driving Moment=1516.68 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 8.247620
Center: 37.674, 633.405
Radius: 12.422
Left Slip Surface Endpoint: 28.179, 625.395
Right Slip Surface Endpoint: 39.483, 621.115
Resisting Moment=12509 kN-m
Driving Moment=1516.68 kN-m
Resisting Horizontal Force=906.507 kN
Driving Horizontal Force=109.911 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 8.25288

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	0.45218	2.19708	Dique	65	29	7.62775	62.9509	-3.69665	0	-3.69665
2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.26377	68.1999	5.77279	0	5.77279
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	8.84393	72.9879	14.4106	0	14.4106
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.37555	77.3753	22.3257	0	22.3257
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	9.86422	81.4082	29.6012	0	29.6012
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.3064	85.0573	36.1842	0	36.1842
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.5141	86.7715	39.2768	0	39.2768
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.601	87.489	40.5712	0	40.5712
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.6559	87.9417	41.3878	0	41.3878
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.6807	88.1464	41.7571	0	41.7571
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.6771	88.1172	41.7045	0	41.7045
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.6467	87.8656	41.2508	0	41.2508
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.5904	87.4014	40.4133	0	40.4133
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.5094	86.7326	39.2066	0	39.2066
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.4043	85.8658	37.6429	0	37.6429
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	10.276	84.8066	35.732	0	35.732
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	10.1249	83.5592	33.4817	0	33.4817
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	9.95134	82.1272	30.8981	0	30.8981
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.75575	80.513	27.9861	0	27.9861
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.53829	78.7184	24.7488	0	24.7488
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.29911	76.7444	21.1875	0	21.1875
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.0382	74.5912	17.3029	0	17.3029
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	8.75549	72.258	13.0938	0	13.0938
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.45083	69.7437	8.55785	0	8.55785
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.12395	67.046	3.69104	0	3.69104


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

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


VISADO

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 8.25288

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	0.45218	2.19708	Dique	65	29	7.62775	62.9509	-3.69665	0	-3.69665
2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.26377	68.1999	5.77279	0	5.77279
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	8.84393	72.9879	14.4106	0	14.4106
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.37555	77.3753	22.3257	0	22.3257
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	9.86422	81.4082	29.6012	0	29.6012
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.3064	85.0573	36.1842	0	36.1842
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.5141	86.7715	39.2768	0	39.2768
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.601	87.489	40.5712	0	40.5712
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.6559	87.9417	41.3878	0	41.3878
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.6807	88.1464	41.7571	0	41.7571
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.6771	88.1172	41.7045	0	41.7045
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.6467	87.8656	41.2508	0	41.2508
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.5904	87.4014	40.4133	0	40.4133
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.5094	86.7326	39.2066	0	39.2066
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.4043	85.8658	37.6429	0	37.6429
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	10.276	84.8066	35.732	0	35.732
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	10.1249	83.5592	33.4817	0	33.4817
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	9.95134	82.1272	30.8981	0	30.8981
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.75575	80.513	27.9861	0	27.9861
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.53829	78.7184	24.7488	0	24.7488
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.29911	76.7444	21.1875	0	21.1875
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.0382	74.5912	17.3029	0	17.3029
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	8.75549	72.258	13.0938	0	13.0938
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.45083	69.7437	8.55785	0	8.55785
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.12395	67.046	3.69104	0	3.69104

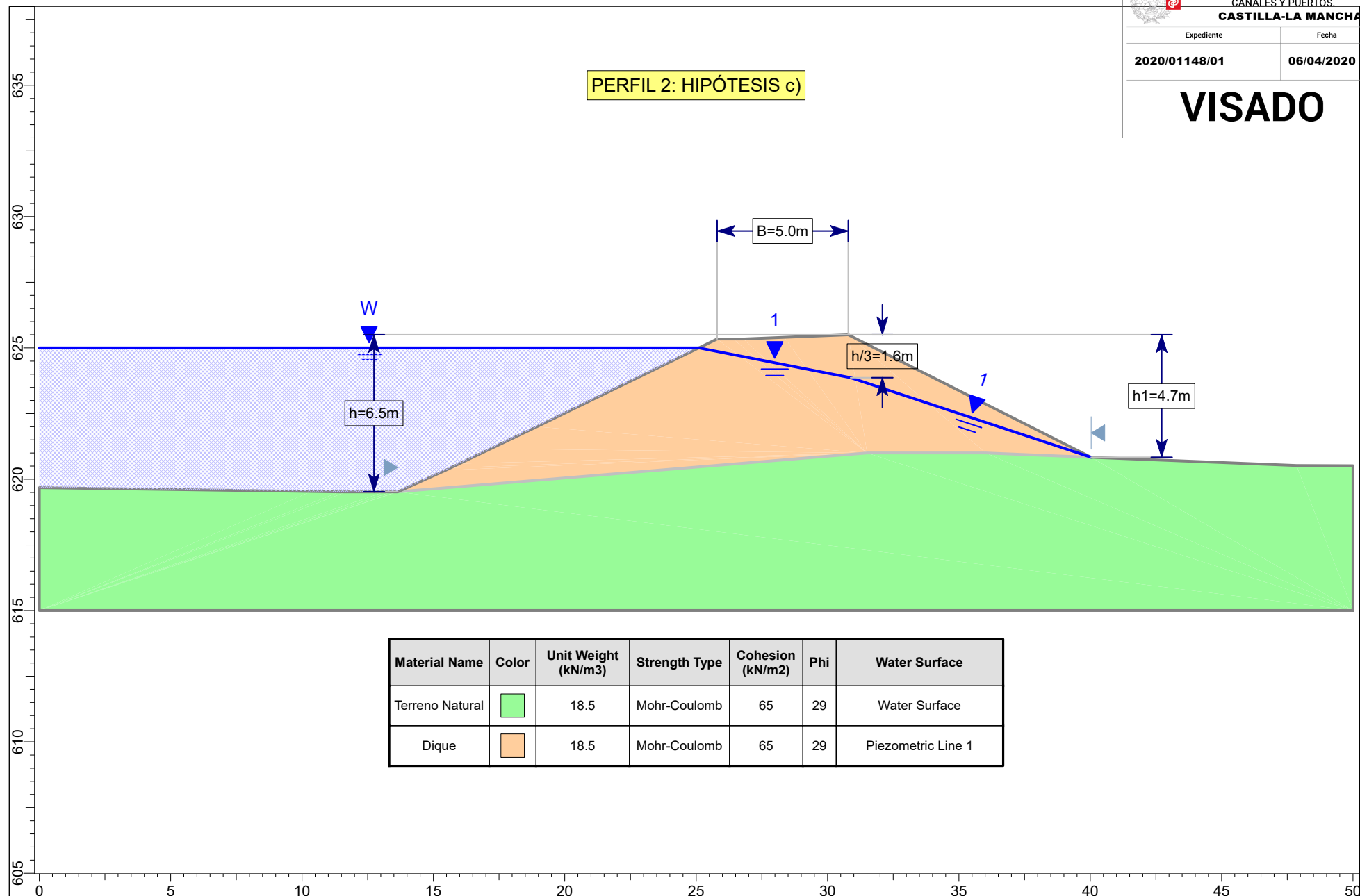
Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 8.24762

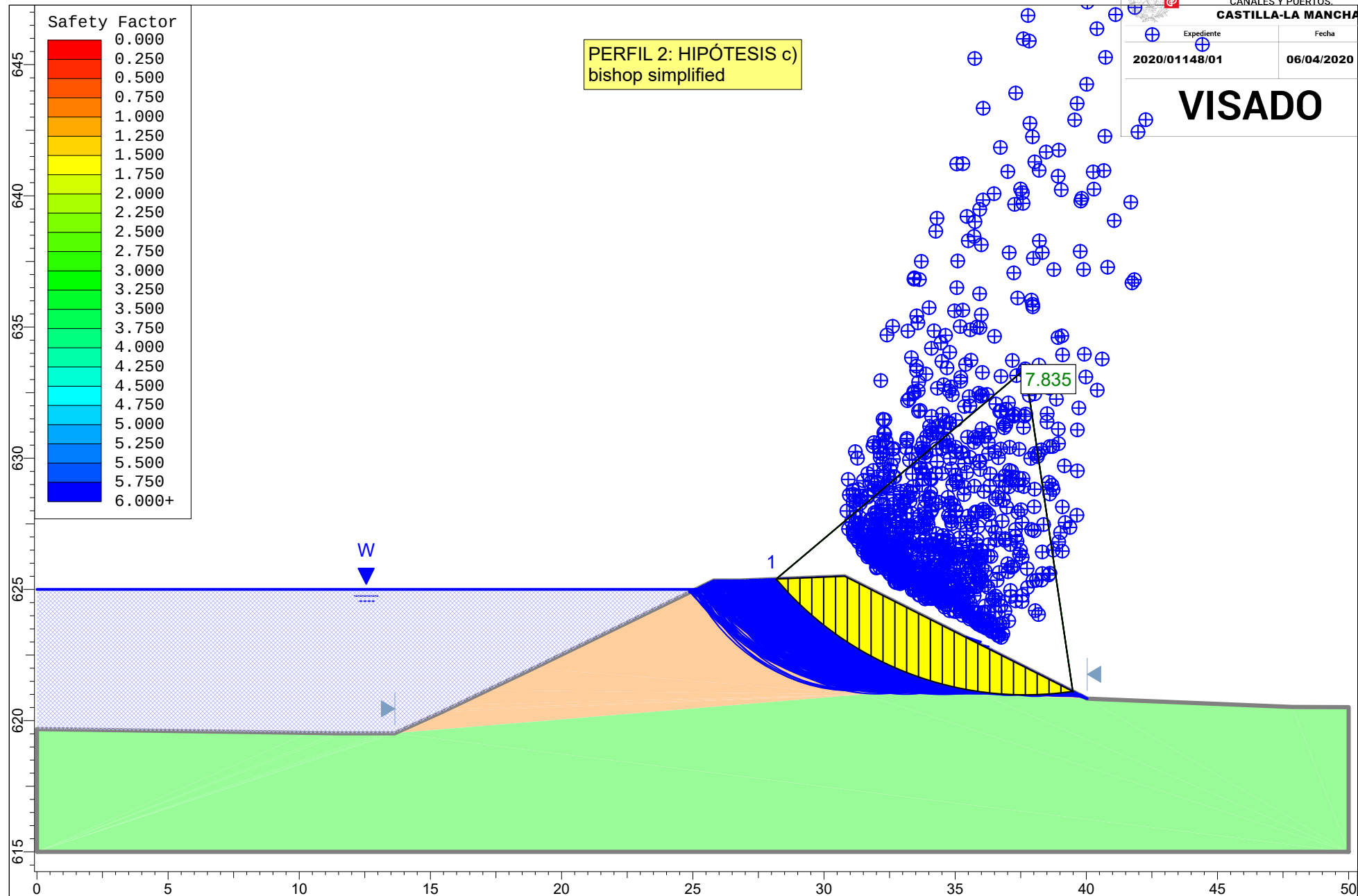
Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.45218	2.19708	Dique	65	29	7.6579	63.1594	-3.32045	0	-3.32045
2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.30303	68.4802	6.27847	0	6.27847
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	8.84978	72.9896	14.4136	0	14.4136
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.32602	76.9175	21.4997	0	21.4997
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	9.75133	80.4253	27.828	0	27.828
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.1329	83.5725	33.5058	0	33.5058
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.3102	85.0345	36.1432	0	36.1432
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.3913	85.7035	37.3502	0	37.3502
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.4565	86.241	38.3196	0	38.3196
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.5061	86.6507	39.059	0	39.059
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.5398	86.928	39.5591	0	39.5591
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.5559	87.0609	39.7991	0	39.7991
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.5523	87.0317	39.7464	0	39.7464
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.5265	86.8183	39.3612	0	39.3612
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.4752	86.3957	38.599	0	38.599
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	10.3955	85.7379	37.4121	0	37.4121
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	10.2842	84.8198	35.7558	0	35.7558
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	10.1387	83.6198	33.5911	0	33.5911
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.9571	82.1224	30.8897	0	30.8897
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.7386	80.3203	27.6385	0	27.6385
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.48349	78.2162	23.8428	0	23.8428
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.19349	75.8244	19.5277	0	19.5277
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	8.87163	73.1698	14.7388	0	14.7388
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.52215	70.2874	9.53876	0	9.53876
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.15012	67.2191	4.00336	0	4.00336

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 8.24762

Slice	Width	Weight	Base	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
										

				[kPa]	[degrees]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	0.45218	2.19708	Dique	65	29	7.6579	63.1594	-3.32045	0	-3.32045
2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.30303	68.4802	6.27847	0	6.27847
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	8.84978	72.9896	14.4136	0	14.4136
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.32602	76.9175	21.4997	0	21.4997
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	9.75133	80.4253	27.828	0	27.828
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.1329	83.5725	33.5058	0	33.5058
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.3102	85.0345	36.1432	0	36.1432
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.3913	85.7035	37.3502	0	37.3502
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.4565	86.241	38.3196	0	38.3196
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.5061	86.6507	39.059	0	39.059
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.5398	86.928	39.5591	0	39.5591
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.5559	87.0609	39.7991	0	39.7991
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.5523	87.0317	39.7464	0	39.7464
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.5265	86.8183	39.3612	0	39.3612
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.4752	86.3957	38.599	0	38.599
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	10.3955	85.7379	37.4121	0	37.4121
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	10.2842	84.8198	35.7558	0	35.7558
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	10.1387	83.6198	33.5911	0	33.5911
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.9571	82.1224	30.8897	0	30.8897
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.7386	80.3203	27.6385	0	27.6385
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.48349	78.2162	23.8428	0	23.8428
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.19349	75.8244	19.5277	0	19.5277
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	8.87163	73.1698	14.7388	0	14.7388
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.52215	70.2874	9.53876	0	9.53876
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.15012	67.2191	4.00336	0	4.00336





Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Perfil 2_Hipotesis c).slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		

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

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unsaturated Unit Weight [kN/m ³]		18.5
Saturated Unit Weight [kN/m ³]		21.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	Water Table	Piezometric Line 1
Hu Value	1	1

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 7.835020
Center: 37.674, 633.405
Radius: 12.422
Left Slip Surface Endpoint: 28.179, 625.395
Right Slip Surface Endpoint: 39.483, 621.115
Resisting Moment=11883.2 kN-m
Driving Moment=1516.68 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 7.832140
Center: 37.674, 633.405
Radius: 12.422
Left Slip Surface Endpoint: 28.179, 625.395
Right Slip Surface Endpoint: 39.483, 621.115
Resisting Moment=11878.9 kN-m
Driving Moment=1516.68 kN-m
Resisting Horizontal Force=858.941 kN
Driving Horizontal Force=109.669 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 7.83502

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	0.45218	2.19708	Dique	65	29	8.00465	62.7166	-4.1194	0	-4.1194
2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.67516	67.97	5.35806	0	5.35806
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	9.28703	72.7641	14.0068	0	14.0068
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.68268	75.864	22.0719	2.47265	19.5992
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	10.021	78.5151	29.4833	5.10142	24.3819
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.3304	80.9392	36.1678	7.41276	28.755
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.4333	81.745	39.327	9.11821	30.2088
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.4453	81.8388	40.6591	10.2811	30.378
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.4397	81.7952	41.4983	11.1989	30.2994
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.4179	81.6242	41.8784	11.8875	29.9909
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.3808	81.3338	41.8271	12.3601	29.467
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.3294	80.9308	41.3676	12.6277	28.7399
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.2643	80.4207	40.5193	12.6996	27.8197
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.1861	79.8083	39.2983	12.5834	26.7149
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.0954	79.0975	37.7181	12.2857	25.4324
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	9.99248	78.2913	35.7898	11.8117	23.9781
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	9.87778	77.3926	33.5227	11.1659	22.3568
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	9.75151	76.4033	30.9238	10.3517	20.5721
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.61393	75.3253	27.9991	9.37186	18.6272
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.46514	74.1596	24.7528	8.2284	16.5244
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.30529	72.9071	21.1874	6.92262	14.2648
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.13441	71.5683	17.3047	5.45514	11.8496
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	8.95253	70.1432	13.1046	3.82598	9.27865
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.7596	68.6316	8.58608	2.03448	6.5516
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.55553	67.0327	3.74653	0.0793387	3.66719

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 7.83502

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

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	0.45218	2.19708	Dique	65	29	8.00465	62.7166	-4.1194	0	-4.1194
2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.67516	67.97	5.35806	0	5.35806
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	9.28703	72.7641	14.0068	0	14.0068
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.68268	75.864	22.0719	2.47265	19.5992
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	10.021	78.5151	29.4833	5.10142	24.3819
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.3304	80.9392	36.1678	7.41276	28.755
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.4333	81.745	39.327	9.11821	30.2088
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.4453	81.8388	40.6591	10.2811	30.378
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.4397	81.7952	41.4983	11.1989	30.2994
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.4179	81.6242	41.8784	11.8875	29.9909
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.3808	81.3338	41.8271	12.3601	29.467
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.3294	80.9308	41.3676	12.6277	28.7399
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.2643	80.4207	40.5193	12.6996	27.8197
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.1861	79.8083	39.2983	12.5834	26.7149
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.0954	79.0975	37.7181	12.2857	25.4324
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	9.99248	78.2913	35.7898	11.8117	23.9781
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	9.87778	77.3926	33.5227	11.1659	22.3568
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	9.75151	76.4033	30.9238	10.3517	20.5721
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.61393	75.3253	27.9991	9.37186	18.6272
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.46514	74.1596	24.7528	8.2284	16.5244
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.30529	72.9071	21.1874	6.92262	14.2648
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.13441	71.5683	17.3047	5.45514	11.8496
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	8.95253	70.1432	13.1046	3.82598	9.27865
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.7596	68.6316	8.58608	2.03448	6.5516
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.55553	67.0327	3.74653	0.0793387	3.66719

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 7.83214

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	0.45218	2.19708	Dique	65	29	8.03495	62.9308	-3.73288	0	-3.73288
2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.71791	68.2799	5.9171	0	5.9171
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	9.29904	72.8314	14.1281	0	14.1281
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.63896	75.4937	21.4037	2.47265	18.9311
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	9.91184	77.6309	27.8882	5.10142	22.7867
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.1576	79.5561	33.6727	7.41276	26.2599
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.2271	80.1004	36.36	9.11821	27.2418
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.2309	80.1295	37.5755	10.2811	27.2944
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.2335	80.1505	38.5312	11.1989	27.3323
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.235	80.1619	39.2404	11.8875	27.3529
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.234	80.1545	39.6995	12.3601	27.3394
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.2287	80.1129	39.892	12.6277	27.2643
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.2164	80.0164	39.7899	12.6996	27.0903
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.194	79.8408	39.357	12.5834	26.7736
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.1581	79.5593	38.5513	12.2857	26.2656
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	10.1051	79.1445	37.3291	11.8117	25.5174
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	10.0318	78.5703	35.6474	11.1659	24.4815
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	9.93524	77.8142	33.4691	10.3517	23.1174
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.81336	76.8596	30.7672	9.37186	21.3953
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.66503	75.6979	27.5279	8.2284	19.2995
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.49045	74.3306	23.7554	6.92262	16.8328
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.29119	72.7699	19.4725	5.45514	14.0173
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	9.07022	71.0392	14.7211	3.82598	10.8951
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.83174	69.1714	9.55992	2.03448	7.52544
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.5809	67.2068	4.06048	0.0793387	3.98114

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 7.83214

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	0.45218	2.19708	Dique	65	29	8.03495	62.9308	-3.73288	0	-3.73288



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

Expediente

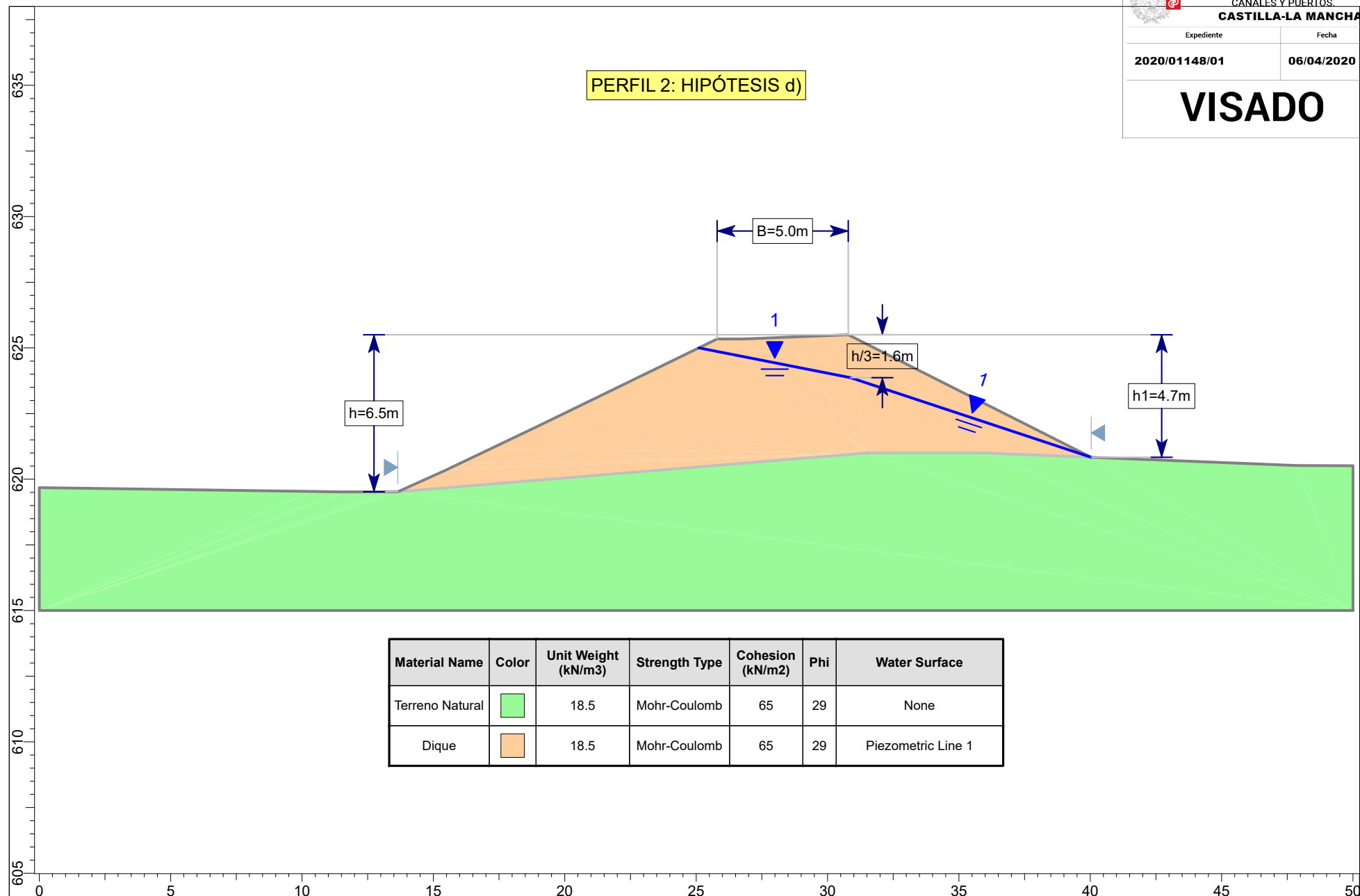
2020/01148/01

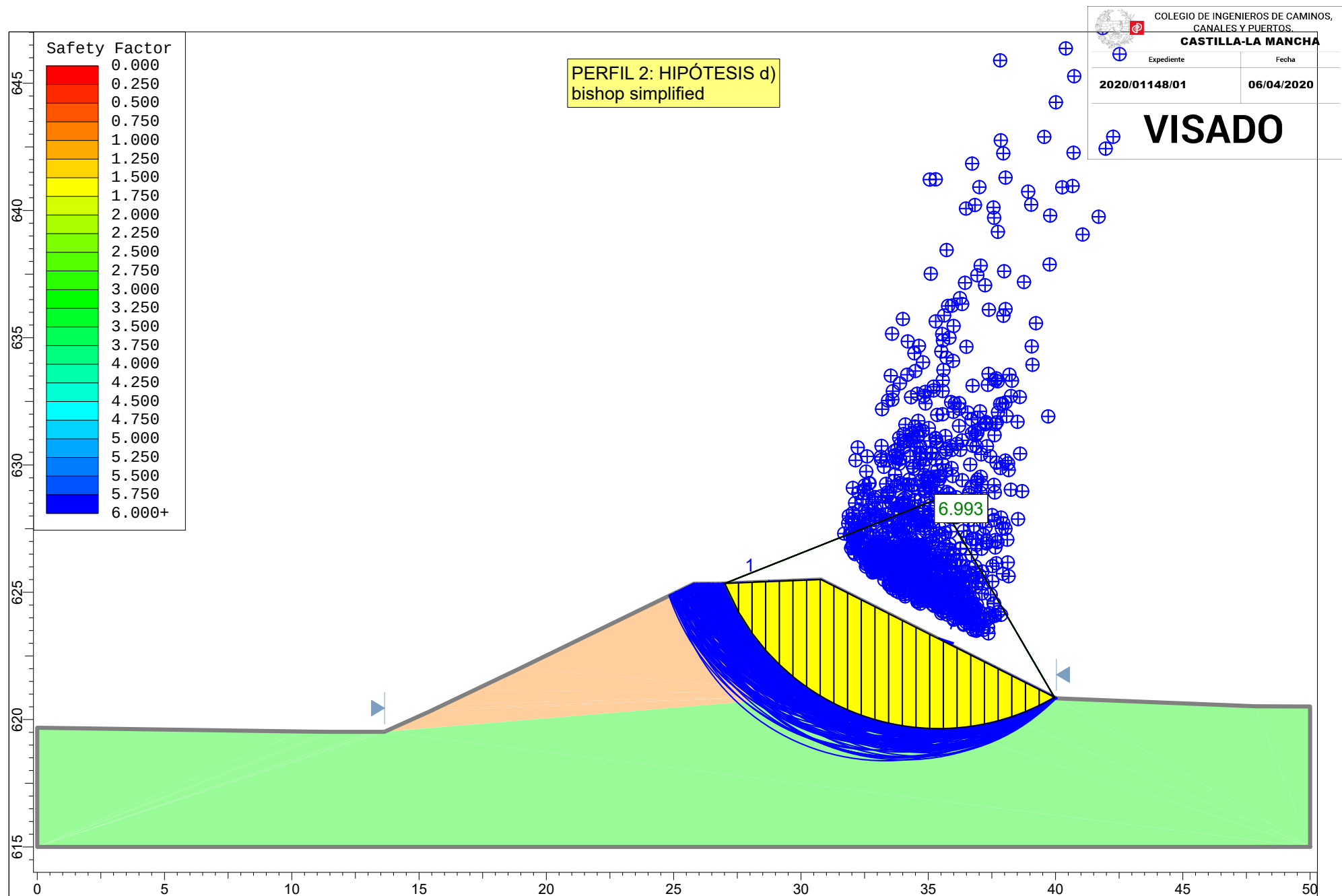
Fecha

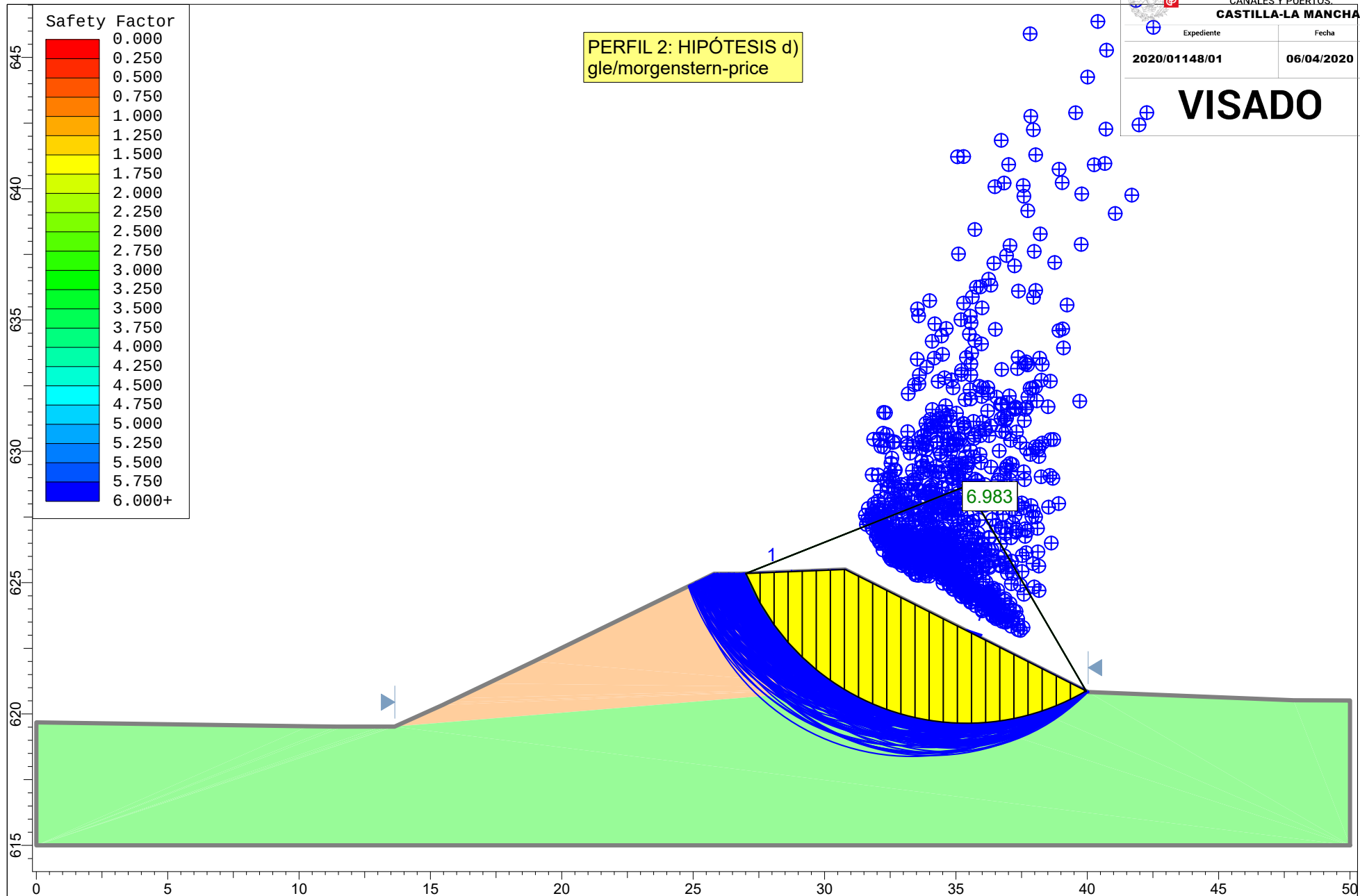
06/04/2020



2	0.45218	6.37756	Dique	65	29	8.71791	68.2799	5.9171	0	5.9171
3	0.45218	10.1602	Dique	65	29	9.29904	72.8314	14.1281	0	14.1281
4	0.45218	13.5995	Dique	65	29	9.63896	75.4937	21.4037	2.47265	18.9311
5	0.45218	16.7364	Dique	65	29	9.91184	77.6309	27.8882	5.10142	22.7867
6	0.45218	19.547	Dique	65	29	10.1576	79.5561	33.6727	7.41276	26.2599
7	0.45218	20.7149	Dique	65	29	10.2271	80.1004	36.36	9.11821	27.2418
8	0.45218	21.0504	Dique	65	29	10.2309	80.1295	37.5755	10.2811	27.2944
9	0.45218	21.1769	Dique	65	29	10.2335	80.1505	38.5312	11.1989	27.3323
10	0.45218	21.108	Dique	65	29	10.235	80.1619	39.2404	11.8875	27.3529
11	0.45218	20.8548	Dique	65	29	10.234	80.1545	39.6995	12.3601	27.3394
12	0.45218	20.4269	Dique	65	29	10.2287	80.1129	39.892	12.6277	27.2643
13	0.45218	19.8321	Dique	65	29	10.2164	80.0164	39.7899	12.6996	27.0903
14	0.45218	19.0769	Dique	65	29	10.194	79.8408	39.357	12.5834	26.7736
15	0.45218	18.1668	Dique	65	29	10.1581	79.5593	38.5513	12.2857	26.2656
16	0.45218	17.1065	Dique	65	29	10.1051	79.1445	37.3291	11.8117	25.5174
17	0.45218	15.8997	Dique	65	29	10.0318	78.5703	35.6474	11.1659	24.4815
18	0.45218	14.5493	Dique	65	29	9.93524	77.8142	33.4691	10.3517	23.1174
19	0.45218	13.0576	Dique	65	29	9.81336	76.8596	30.7672	9.37186	21.3953
20	0.45218	11.4264	Dique	65	29	9.66503	75.6979	27.5279	8.2284	19.2995
21	0.45218	9.65677	Dique	65	29	9.49045	74.3306	23.7554	6.92262	16.8328
22	0.45218	7.74927	Dique	65	29	9.29119	72.7699	19.4725	5.45514	14.0173
23	0.45218	5.7039	Dique	65	29	9.07022	71.0392	14.7211	3.82598	10.8951
24	0.45218	3.52009	Dique	65	29	8.83174	69.1714	9.55992	2.03448	7.52544
25	0.45218	1.19674	Dique	65	29	8.5809	67.2068	4.06048	0.0793387	3.98114







	
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: Perfil 2_Hipotesis d).slim
Slide Modeler Version: 6.005
Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
Date Created: 26/07/2019, 13:33:12

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
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

Property	Terreno Natural	Dique
Color		

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

Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m3]	18.5	18.5
Cohesion [kPa]	65	65
Friction Angle [deg]	29	29
Water Surface	None	Piezometric Line 1
Hu Value		1
Ru Value	0	

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS: 6.993160
Center: 35.408, 628.685
Radius: 9.037
Left Slip Surface Endpoint: 27.010, 625.348
Right Slip Surface Endpoint: 39.957, 620.877
Resisting Moment=12444.1 kN-m
Driving Moment=1779.47 kN-m

Method: gle/morgenstern-price

FS: 6.983220
Center: 35.408, 628.685
Radius: 9.037
Left Slip Surface Endpoint: 27.010, 625.348
Right Slip Surface Endpoint: 39.957, 620.877
Resisting Moment=12426.4 kN-m
Driving Moment=1779.47 kN-m
Resisting Horizontal Force=1182.3 kN
Driving Horizontal Force=169.306 kN

Slice Data

Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 6.99316

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.69184	60.7835	-7.60687	0	-7.60687
2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	9.86439	68.9833	13.5958	6.40973	7.18602
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.655	74.5124	29.9274	12.7665	17.1609
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.3147	79.1256	43.2587	17.7754	25.4833
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	11.8867	83.1256	54.5158	21.8162	32.6996
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	12.3937	86.6714	64.198	25.1018	39.0962
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	12.8494	89.8581	72.6106	27.7655	44.8451
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	15.3514	107.355	76.4097	0	76.4097
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	15.4578	108.099	77.7522	0	77.7522
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.4941	108.353	78.2103	0	78.2103
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.467	108.164	77.869	0	77.869
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.3811	107.563	76.7851	0	76.7851
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.2396	106.573	75.0002	0	75.0002
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	15.045	105.212	72.5445	0	72.5445
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	14.7988	103.491	69.4388	0	69.4388
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.5021	101.416	65.6954	0	65.6954
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.1552	98.9899	61.3193	0	61.3193
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	13.7581	96.2123	56.3084	0	56.3084
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.3098	93.0773	50.6528	0	50.6528
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	12.809	89.5751	44.3347	0	44.3347
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.2536	85.6911	37.3276	0	37.3276
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.6405	81.4042	29.5939	0	29.5939
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	10.9659	76.6861	21.0823	0	21.0823
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.224	71.4983	11.7232	0	11.7232
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.77891	68.3855	6.2369	0.129351	6.10755

Query 1 (bishop simplified) - Safety Factor: 6.99316

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

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.69184	60.7835	-7.60687	0	-7.60687
2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	9.86439	68.9833	13.5958	6.40973	7.18602
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.655	74.5124	29.9274	12.7665	17.1609
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.3147	79.1256	43.2587	17.7754	25.4833
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	11.8867	83.1256	54.5158	21.8162	32.6996
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	12.3937	86.6714	64.198	25.1018	39.0962
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	12.8494	89.8581	72.6106	27.7655	44.8451
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	15.3514	107.355	76.4097	0	76.4097
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	15.4578	108.099	77.7522	0	77.7522
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.4941	108.353	78.2103	0	78.2103
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.467	108.164	77.869	0	77.869
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.3811	107.563	76.7851	0	76.7851
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.2396	106.573	75.0002	0	75.0002
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	15.045	105.212	72.5445	0	72.5445
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	14.7988	103.491	69.4388	0	69.4388
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.5021	101.416	65.6954	0	65.6954
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.1552	98.9899	61.3193	0	61.3193
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	13.7581	96.2123	56.3084	0	56.3084
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.3098	93.0773	50.6528	0	50.6528
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	12.809	89.5751	44.3347	0	44.3347
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.2536	85.6911	37.3276	0	37.3276
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.6405	81.4042	29.5939	0	29.5939
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	10.9659	76.6861	21.0823	0	21.0823
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.224	71.4983	11.7232	0	11.7232
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.77891	68.3855	6.2369	0.129351	6.10755

Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 6.98322

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.74612	61.0761	-7.07897	0	-7.07897
2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	9.87631	68.9684	13.5689	6.40973	7.15919
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.5426	73.6214	28.32	12.7665	15.5535
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.0653	77.2717	39.9141	17.7754	22.1387
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	11.5156	80.4163	49.6281	21.8162	27.8119
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	11.9302	83.3114	58.1365	25.1018	33.0347
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	12.3302	86.1048	65.8396	27.7655	38.0741
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	14.8721	103.855	70.0968	0	70.0968
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	15.0388	105.019	72.1965	0	72.1965
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.167	105.915	73.8119	0	73.8119
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.2564	106.539	74.9378	0	74.9378
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.3029	106.864	75.5241	0	75.5241
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.3004	106.846	75.4928	0	75.4928
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	15.2411	106.432	74.7457	0	74.7457
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	15.1164	105.561	73.1736	0	73.1736
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.9175	104.172	70.6682	0	70.6682
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.6369	102.213	67.1331	0	67.1331
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	14.2687	99.6418	62.4955	0	62.4955
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.81	96.4381	56.7159	0	56.7159
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	13.2607	92.6027	49.7965	0	49.7965
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.6248	88.1618	41.785	0	41.785
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.9095	83.167	32.7741	0	32.7741
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	11.1255	77.6919	22.8968	0	22.8968
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.2856	71.8266	12.3155	0	12.3155
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.79681	68.4133	6.28711	0.129351	6.15776

Query 1 (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 6.98322

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	0.535103	5.63368	Dique	65	29	8.74612	61.0761	-7.07897	0	-7.07897



**COLECCIÓN DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.**

CASTILLA-LA MANCHA

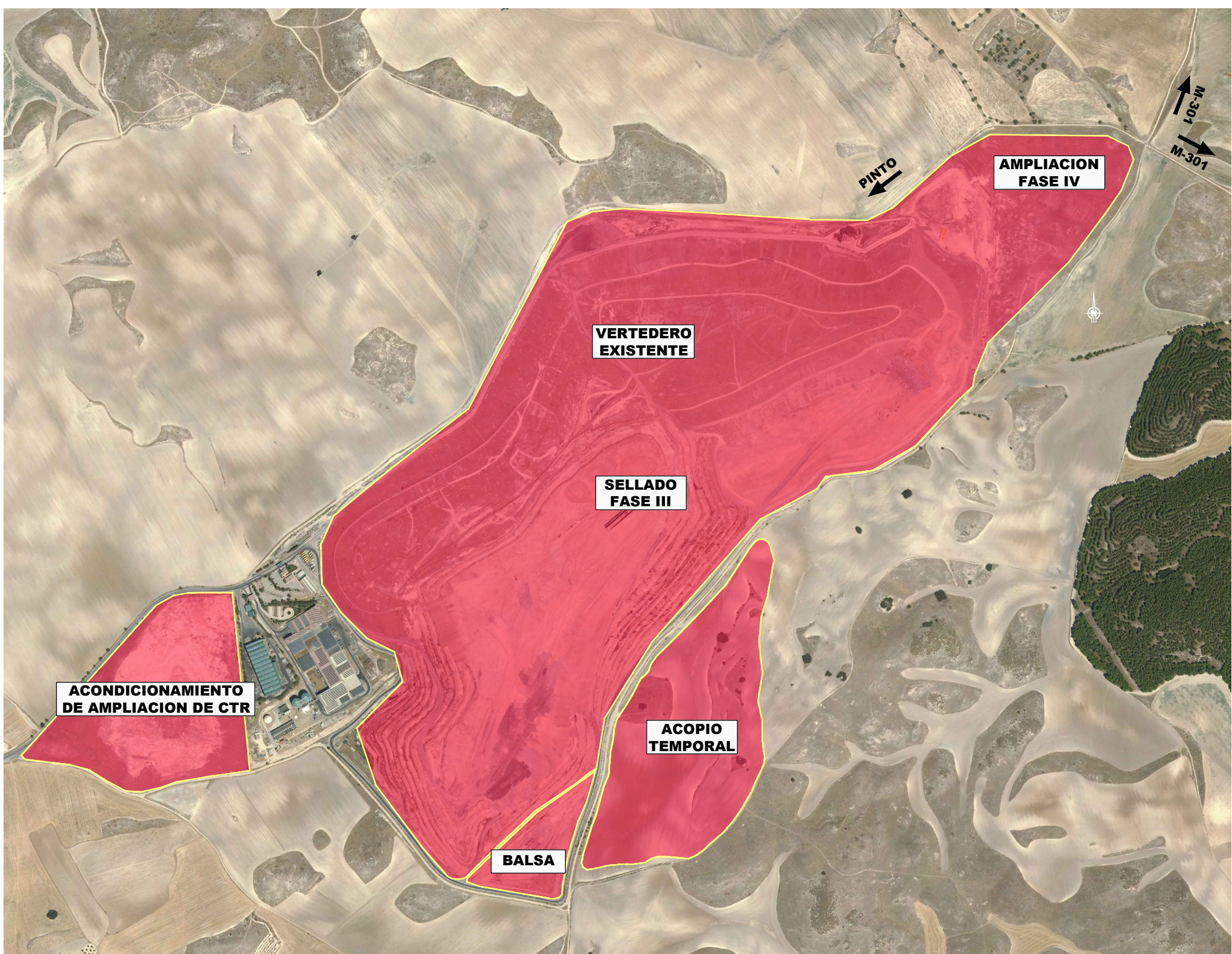
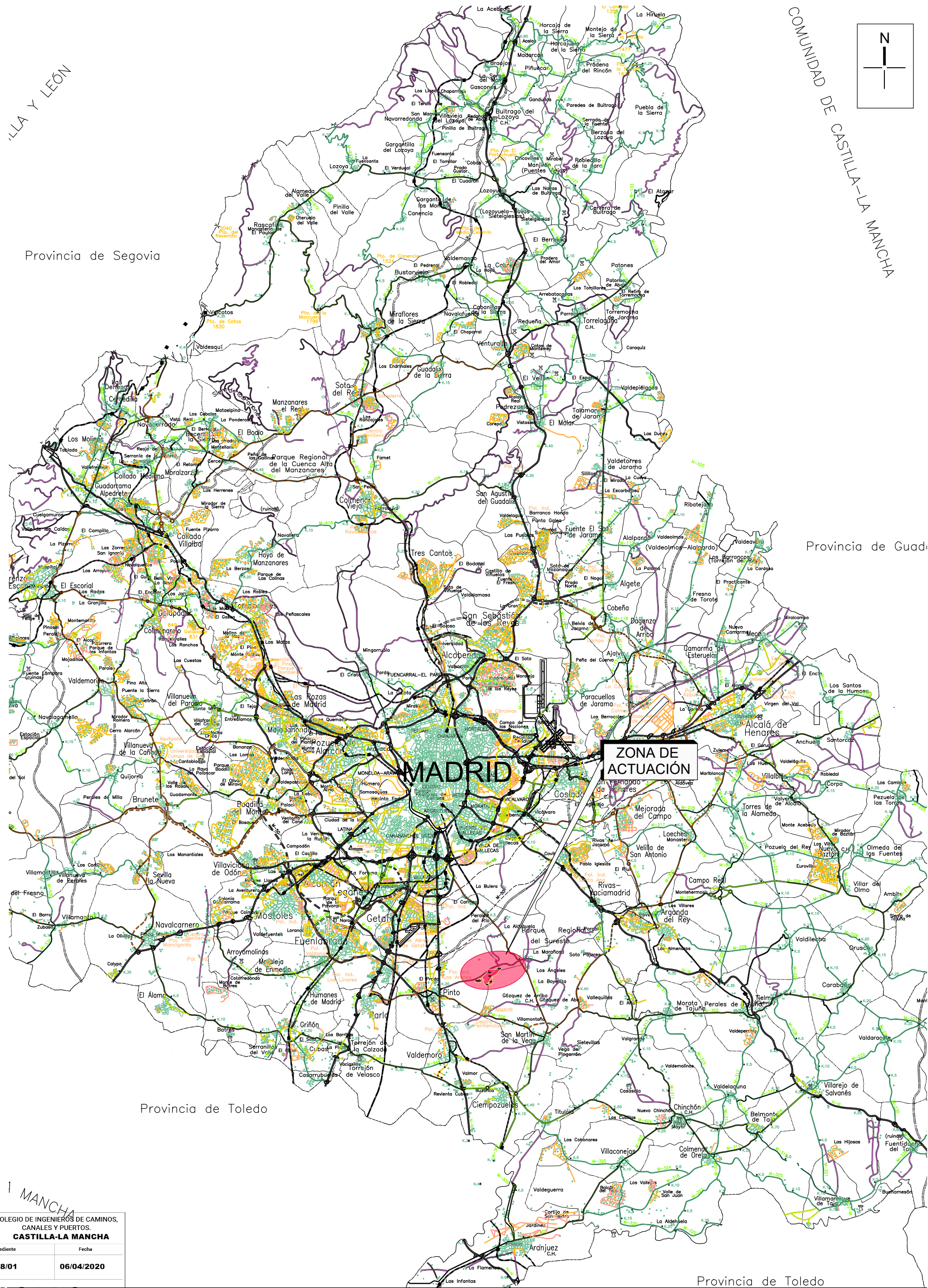
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020

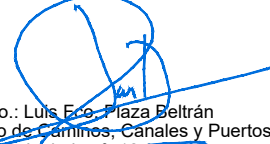
VISADO

2	0.535103	15.5029	Dique	65	29	9.87631	68.9684	13.5689	6.40973	7.15919
3	0.535103	23.1692	Dique	65	29	10.5426	73.6214	28.32	12.7665	15.5535
4	0.535103	29.4771	Dique	65	29	11.0653	77.2717	39.9141	17.7754	22.1387
5	0.535103	34.8084	Dique	65	29	11.5156	80.4163	49.6281	21.8162	27.8119
6	0.535103	39.3776	Dique	65	29	11.9302	83.3114	58.1365	25.1018	33.0347
7	0.535103	43.3193	Dique	65	29	12.3302	86.1048	65.8396	27.7655	38.0741
8	0.537742	45.6696	Terreno Natural	65	29	14.8721	103.855	70.0968	0	70.0968
9	0.537742	45.7208	Terreno Natural	65	29	15.0388	105.019	72.1965	0	72.1965
10	0.537742	45.3351	Terreno Natural	65	29	15.167	105.915	73.8119	0	73.8119
11	0.537742	44.5526	Terreno Natural	65	29	15.2564	106.539	74.9378	0	74.9378
12	0.537742	43.3995	Terreno Natural	65	29	15.3029	106.864	75.5241	0	75.5241
13	0.537742	41.8955	Terreno Natural	65	29	15.3004	106.846	75.4928	0	75.4928
14	0.537742	40.0547	Terreno Natural	65	29	15.2411	106.432	74.7457	0	74.7457
15	0.537742	37.8868	Terreno Natural	65	29	15.1164	105.561	73.1736	0	73.1736
16	0.537742	35.3975	Terreno Natural	65	29	14.9175	104.172	70.6682	0	70.6682
17	0.537742	32.5892	Terreno Natural	65	29	14.6369	102.213	67.1331	0	67.1331
18	0.537742	29.4606	Terreno Natural	65	29	14.2687	99.6418	62.4955	0	62.4955
19	0.537742	26.007	Terreno Natural	65	29	13.81	96.4381	56.7159	0	56.7159
20	0.537742	22.2199	Terreno Natural	65	29	13.2607	92.6027	49.7965	0	49.7965
21	0.537742	18.0868	Terreno Natural	65	29	12.6248	88.1618	41.785	0	41.785
22	0.537742	13.5896	Terreno Natural	65	29	11.9095	83.167	32.7741	0	32.7741
23	0.537742	8.70452	Terreno Natural	65	29	11.1255	77.6919	22.8968	0	22.8968
24	0.537742	3.39913	Terreno Natural	65	29	10.2856	71.8266	12.3155	0	12.3155
25	0.0591769	0.035037	Dique	65	29	9.79681	68.4133	6.28711	0.129351	6.15776

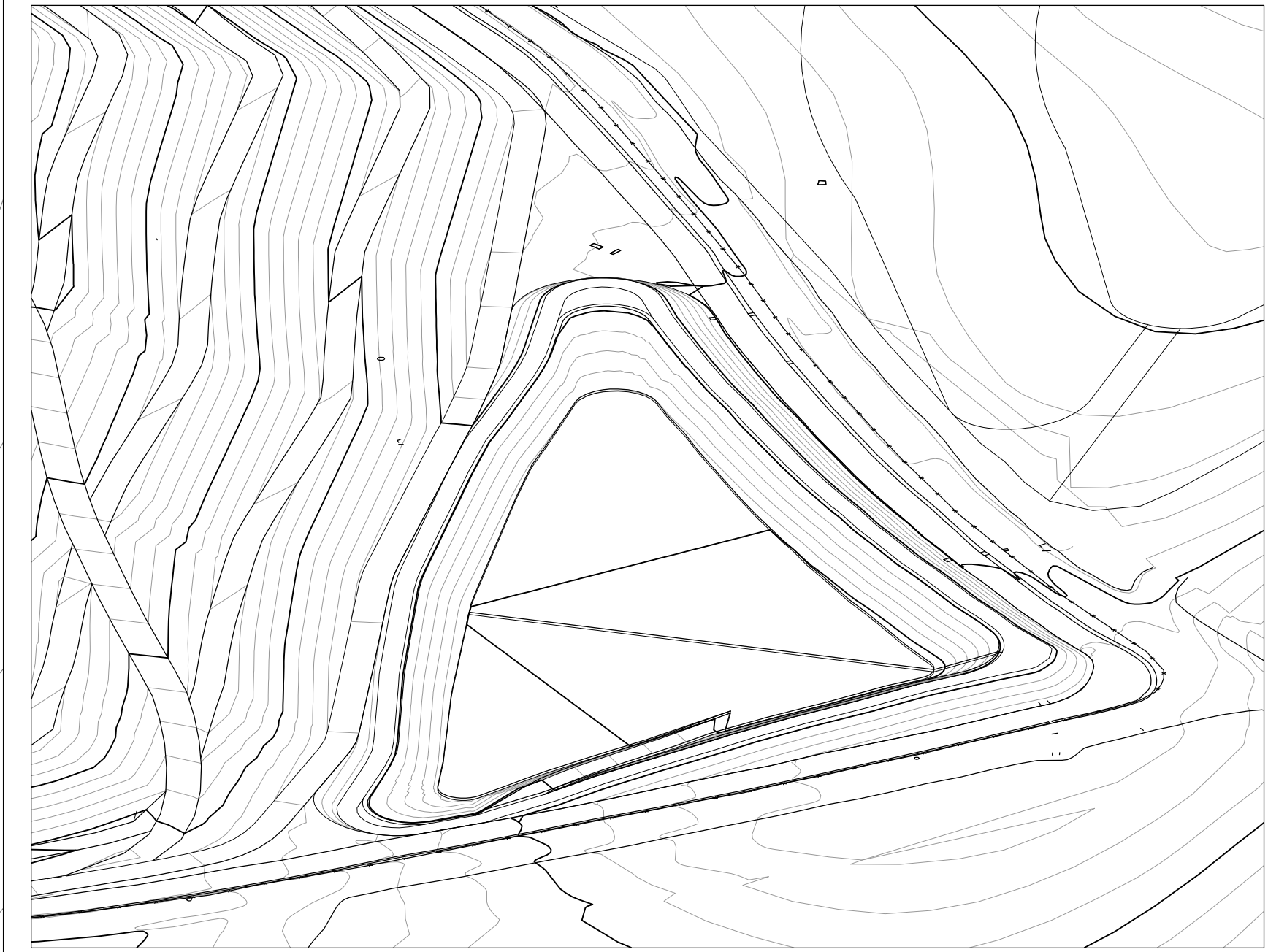
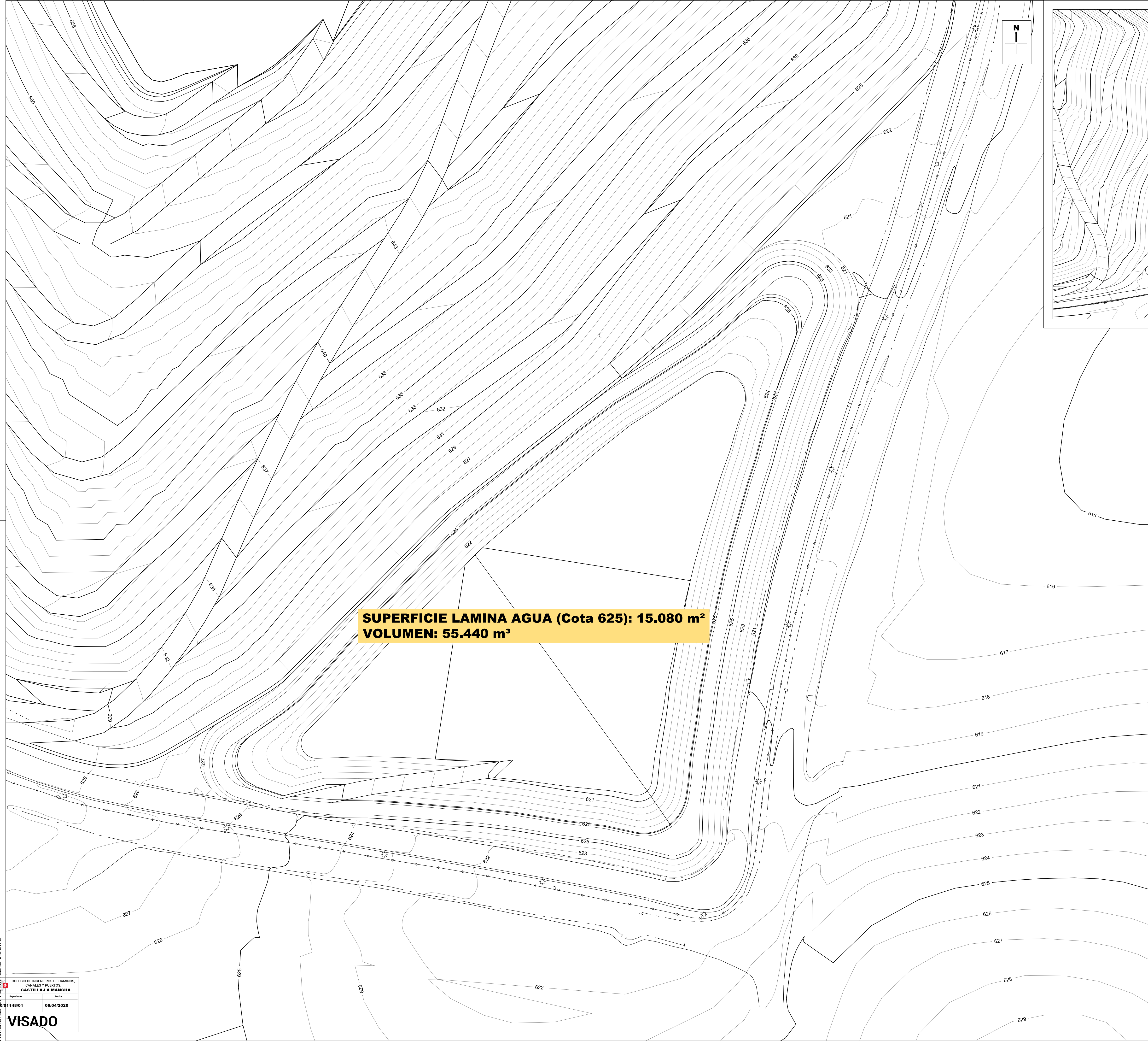
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

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



TITULAR 	FECHA: MARZO 2020
	DIBUJADO:
	REF. CAD:
PROYECTO ADDENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BALSA DE LIXIVIADOS DEL 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	SUSTITUYE A:
	ESCALA: FORMATO A2
	S / E
PLANO BALSA DE LIXIVIADOS SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO: 1
CONSULTORIA: 	AUTOR DEL PROYECTO  Fdo.: Luis Ego Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830





FICHERO: 02_27 PLANTA GENERAL.DWG

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

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

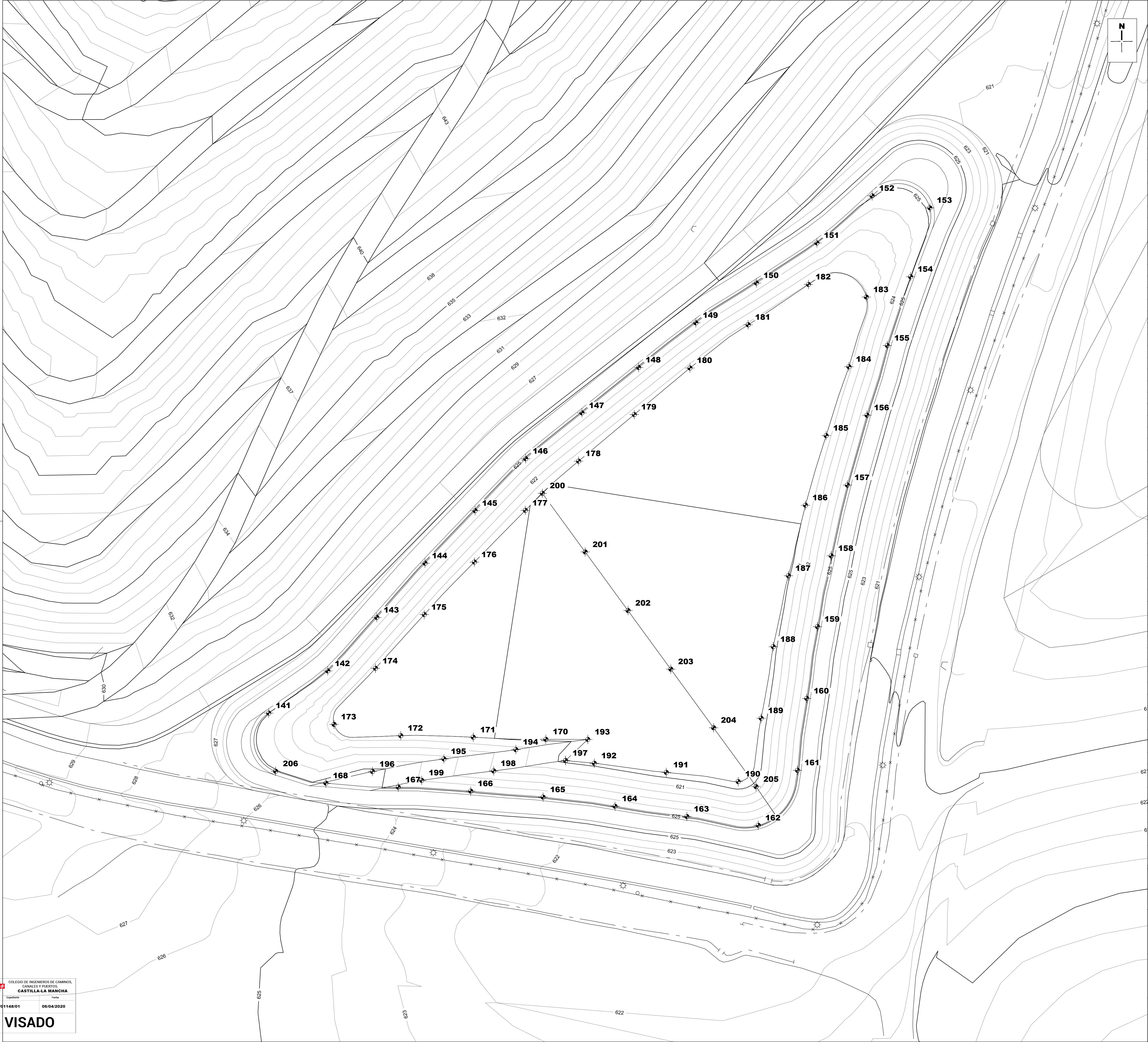
2020

VISADO

TITULAR		FECHA: MARZO 2020
PROYECTO	ADENDUM PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BALSA DE LIXIVIADOS DEL 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	DIBUADO:
PLANO	BALSA DE LIXIVIADOS SOLUCION ADOPTADA PLANTA GENERAL	REF. CAD:
CONSULTORIA:		SUSTITUYE A:
AUTOR DEL PROYECTO	Fdo: Luis Escobar Blatán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº 12.830	ESCALA: FORMATO A1 1 / 600
Nº PLANO:	2.2	



SISTEMA DE REFERENCIA DE COORDENADAS ETRS 89											
COORDENADOS PUNTOS				COORDENADOS PUNTOS				COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z	Nº punto	X	Y	Z
1	446.141,509	4.456.520,838	619,79	71	446.004,378	4.456.449,258	625,34	121	446.032,181	4.456.473,006	625,34
2	446.138,208	4.456.541,419	620,57	72	446.054,683	4.456.490,836	625,34	73	446.080,685	4.456.508,196	625,34
3	446.122,537	4.456.549,590	621,44	74	446.104,427	4.456.526,428	625,34	75	446.123,222	4.456.517,618	625,34
4	446.105,115	4.456.541,467	622,17	76	446.113,557	4.456.490,561	625,34	77	446.105,065	4.456.461,797	625,34
5	446.091,169	4.456.527,132	622,80	78	446.097,879	4.456.433,998	625,34	79	446.091,878	4.456.403,399	625,34
6	446.076,269	4.456.513,797	623,93	80	446.087,794	4.456.373,692	625,34	81	446.071,833	4.456.352,403	625,34
7	446.060,973	4.456.500,917	625,29	82	446.042,236	4.456.357,096	625,34	83	446.006,019	4.456.361,435	625,34
8	446.045,200	4.456.488,619	625,52	84	445.968,501	4.456.363,442	625,34	85	445.959,154	4.456.364,248	625,34
9	446.029,421	4.456.476,330	625,66	86	445.942,504	4.456.368,766	625,34	87	445.939,603	4.456.385,305	625,34
10	446.013,643	4.456.464,040	625,80	88	445.956,285	4.456.397,213	625,34	89	445.970,676	4.456.413,008	625,34
11	445.998,895	4.456.450,567	625,94	90	445.982,421	4.456.426,224	625,34	91	445.996,221	4.456.440,710	625,34
12	445.984,890	4.456.436,289	626,07	92	446.011,451	4.456.456,289	625,34	93	446.024,433	4.456.466,799	625,34
13	445.970,884	4.456.422,012	626,40	94	446.040,845	4.456.479,947	625,34	95	446.062,201	4.456.496,492	625,34
14	445.956,874	4.456.407,739	626,94	96	446.073,799	4.456.503,736	625,34	97	446.090,968	4.456.515,067	625,34
15	445.940,894	4.456.395,853	627,48	98	446.115,383	4.456.536,287	625,34	99	446.127,655	4.456.531,112	625,34
16	445.925,195	4.456.381,561	627,78	100	446.118,730	4.456.505,544	625,34	101	446.112,159	4.456.486,306	625,34
17	445.931,310	4.456.365,715	626,79	102	446.107,179	4.456.469,245	625,34	103	446.101,463	4.456.449,089	625,34
18	445.950,580	4.456.360,871	625,54	104	446.096,705	4.456.428,126	625,34	105	446.093,366	4.456.411,477	625,34
19	445.970,248	4.456.357,258	624,40	106	446.090,627	4.456.394,014	625,34	107	446.086,758	4.456.365,215	625,34
20	445.990,041	4.456.354,394	623,32	108	446.081,097	4.456.355,531	625,34	109	446.058,695	4.456.354,908	625,34
21	446.009,768	4.456.351,100	622,46	110	446.030,208	4.456.359,077	625,34	111	446.014,116	4.456.360,870	625,34
22	446.029,486	4.456.347,761	621,85	112	445.993,819	4.456.362,492	625,34	113	445.986,585	4.456.366,798	624,00
23	446.049,076	4.456.343,736	621,34	114	445.987,536	4.456.372,046	624,00	115	446.022,396	4.456.371,722	620,21
24	446.068,698	4.456.339,871	621,21	116	446.028,520	4.456.377,539	620,14	117	446.043,661	4.456.352,808	625,50
25	446.088,205	4.456.338,867	621,37	118	446.023,897	4.456.355,849	625,50	119	446.003,988	4.456.357,597	625,50
26	446.099,574	4.456.354,018	620,82	120	445.984,050	4.456.359,167	625,50	121	445.964,081	4.456.359,808	625,50
27	446.102,020	4.456.373,860	620,38	121	445.944,450	4.456.362,901	625,50	122	445.929,082	4.456.375,277	625,50
28	446.105,147	4.456.391,412	620,12	122	445.937,700	4.456.388,875	625,50	123	445.955,042	4.456.401,555	625,50
29	446.109,066	4.456.413,223	619,88	124	445.968,380	4.456.416,454	625,50	125	445.980,135	4.456.431,442	626,12
30	446.113,433	4.456.432,737	619,76	125	445.993,327	4.456.444,891	625,99	126	446.007,296	4.456.458,838	625,85
31	446.118,454	4.456.452,091	619,73	126	446.022,575	4.456.470,999	625,72	127	446.039,844	4.456.484,270	625,50
32	446.124,674	4.456.473,007	619,74	127	446.039,844	4.456.484,270	625,50	128	446.056,609	4.456.497,310	625,50
33	446.130,348	4.456.490,268	619,48	128	446.072,744	4.456.507,815	625,50	129	446.089,254	4.456.518,754	625,50
34	446.136,832	4.456.509,185	619,64	129	446.105,069	4.456.532,432	625,50	130	446.125,012	4.456.540,448	625,50
35	446.112,555	4.456.539,245	625,50	130	445.944,943	4.456.388,980	625,34	131	445.964,005	4.456.405,426	625,34
36	446.131,257	4.456.533,230	625,50	131	445.988,228	4.456.432,335	625,34	132	446.004,378	4.456.449,258	625,34
37	446.127,353	4.456.517,129	625,50	132	446.013,643	4.456.464,040	625,80	133	446.029,421	4.456.476,330	625,66
38	446.120,415	4.456.498,373	625,50	133	446.045,200	4.456.488,619	625,52	134	446.076,269	4.456.513,797	623,93
39	446.114,441	4.456.479,296	625,50	134	446.105,115	4.456.541,467	622,17	135	446.122,537	4.456.549,590	621,44
40	446.108,750	4.456.460,128	625,50	135	446.138,208	4.456.541,419	620,57	136	446.141,509	4.456.520,838	619,79
41	446.103,820	4.456.442,080	625,50	136	446.169,819	4.456.569,819	621,44	137	446.198,119	4.456.598,819	622,44
42	446.099,347	4.456.421,272	625,50	137	446.227,119	4.456.598,819	622,44	138	446.256,419	4.456.627,819	623,44
43	446.095,620	4.456.401,631	625,50	138	446.285,419	4.456.627,819	623,44	139	446.314,719	4.456.656,819	624,44
44	446.093,634	4.456.386,930	625,50	139	446.344,719	4.456.656,819	624,44	140	446.374,019	4.456.685,819	625,44
45	446.090,484	4.456.361,996	625,50	140	446.393,719	4.456.685,819	625,44	141	446.423,019	4.456.714,819	626,44
46	446.084,162	4.456.346,426	625,50	141	446.442,719	4.456.714,819	626,44	142	446.472,319	4.456.743,819	627,44
47	446.064,662	4.456.349,527	625,50	142	446.481,719	4.456.743,819	627,44	143	446.511,119	4.456.772,819	628,44
48	446.043,661	4.456.352,808	625,50	143	446.520,719	4.456.772,819	628,44	144	446.550,119	4.456.801,819	629,44
49	446.023,897	4.456.355,849	625,50	144	446.569,719	4.456.801,819	629,44	145	446.589,119	4.456.830,819	630,44
50	446.003,988	4.456.357,597	625,50	145	446.608,719	4.456.830,819	630,44	146	446.628,719	4.456.859,819	631,44
51	445.984,050	4.456.359,167	625,50	146	446.647,719	4.456.859,819	631,44	147	446.687,719	4.456.888,819	632,44
52	445.964,081	4.456.359,808	625,50	147	446.706,719	4.456.888,819	632,44	148	446.726,719	4.456.917,819	633,44
53	445.944,450	4.456.362,901	625,50	148	446.765,719	4.456.917,819	633,44	149	446.805,719	4.456.946,819	634,44
54	445.929,082	4.456.375,277	625,50	149	446.824,719	4.456.946,819	634,44	150	446.864,719	4.456.975,819	635,44
55	445.937,700	4.456.388,875	625,50	150	446.883,719	4.456.975,819	635,44	151	446.923,719	4.456.1004,819	636,44
56	445.955,042	4.456.401,555	625,50	151	446.942,719	4.456.1004,819	636,44	152	446.982,719	4.456.1033,819	637,44
57	445.968,380	4.456.416,454	625,50	152	446.1004,719	4.456.1033,819	637,44	153	447.022,719	4.456.1062,819	638,44
58	445.980,135	4.456.431,442	626,12	153	447.061,719	4.456.1062,819	638,44	154	447.101,719	4.456.1091,819	639,44
59	445.993,327	4.456.444,891	625,99	154	447.120,719	4.456.1091,819	639,44	155	447.160,719	4.456.1120,819	640,44
60	446.007,296	4.456.458,838	625,85	155	447.179,719	4.456.1120,819	640,44	156	447.219,719	4.456.1149,819	641,44
61	446.022,575	4.456.470,999	625,72	156	447.238,719	4.456.1149,819	641,44	157	447.258,719	4.456.1178,819	642,44
62	446.039,844	4.456.484,270	625,50	157	447.297,719	4.456.1178,819	642,44	158	447.337,719	4.456.1207,819	643,44
63	446.056,609	4.456.497,310	625,50	158	447.357,719	4.456.1207,819	643,44	159	447.377,719	4.456.1236,819	644,44
64	446.072,744	4.456.507,815	625,50	159	447.416,719	4.456.1236,819	644,44	160	447.456,719	4.456.1265,819	645,44
65	446.089,254	4.456.518,754	625,50	160	447.476,719	4.456.1265,819	645,44	161	447.516,719	4.456.1294,819	646,44
66	446.105,069	4.456.532,432	625,50	161	447.536,719	4.456.1294,819	646,44	162	447.576,719	4.456.1323,819	647,44
67	446.125,012	4.456.540,448	625,50	162	447.596,719	4.456.1323,819	647,44	163	447.616,719	4.456.1352,819	648,44
68	445.944,943	4.456.388,980	625,34	163	447.636,719	4.456.1352,819	648,44	164	447.656,719	4.456.1381,819	649,44
69	445.964,005	4.456.405,426	625,34	164	447.676,719	4.456.1381,819	649,44	165	447.696,719	4.456.1410,819	650,44
70	445.988,228	4.456.432,335	625,34	165	447.716,719	4.456.1410,819	650,44	166	447.736,719	4.456.1439,819	651,44



COORDENADOS PUNTOS			
Nº punto	X	Y	Z
141	445.940,606	4.456.384,805	625,34
142	445.956,883	4.456.396,410	625,34
143	445.970,377	4.456.411,154	625,34
144	445.983,671	4.456.426,095	625,34
145	445.997,471	4.456.440,571	625,34
146	446.011,429	4.456.454,890	625,34
147	446.026,932	4.456.467,520	625,34
148	446.042,541	4.456.480,024	625,34
149	446.058,308	4.456.492,326	625,34
150	446.074,998	4.456.503,317	625,34
151	446.091,679	4.456.514,345	625,34
152	446.106,880	4.456.527,314	625,34
153	446.122,781	4.456.524,015	625,34
154	446.117,480	4.456.505,017	625,34
155	446.111,064	4.456.486,077	625,34
156	446.105,460	4.456.466,885	625,34
157	446.100,063	4.456.447,628	625,34
158	446.095,597	4.456.428,136	625,34
159	446.091,822	4.456.408,613	625,34
160	446.088,857	4.456.388,843	625,34
161	446.086,306	4.456.369,019	625,34
162	446.075,519	4.456.353,874	625,34
163	446.055,842	4.456.356,278	625,34
164	446.036,049	4.456.359,128	625,34
165	446.016,215	4.456.361,647	625,34
166	445.996,284	4.456.363,282	625,34
167	445.976,322	4.456.364,376	625,34
168	445.956,368	4.456.365,492	625,34
169	446.022,396	4.456.371,722	620,21
170	446.016,966	4.456.377,562	620,30
171	445.996,979	4.456.378,148	620,58
172	445.976,990	4.456.378,584	620,86
173	445.958,615	4.456.381,682	621,12
174	445.970,031	4.456.397,139	621,00
175	445.983,478	4.456.411,943	620,84
176	445.997,281	4.456.426,412	620,68
177	446.011,326	4.456.440,651	620,52
178	446.025,992	4.456.454,225	620,61
179	446.041,331	4.456.467,058	620,82
180	446.056,678	4.456.479,882	621,03
181	446.072,725	4.456.491,786	621,23
182	446.089,348	4.456.502,906	621,42
183	446.105,282	4.456.499,434	621,41
184	446.100,484	4.456.480,239	621,13
185	446.094,217	4.456.461,250	620,85
186	446.088,518	4.456.442,081	620,57
187	446.083,617	4.456.422,648	620,29
188	446.079,646	4.456.403,093	620,01
189	446.076,298	4.456.383,380	619,73
190	446.069,971	4.456.365,920	619,54
191	446.050,162	4.456.368,452	619,82
192	446.030,324	4.456.370,977	620,10
193	446.028,520	4.456.377,539	620,14
194	446.008,721	4.456.374,728	621,89
195	445.988,887	4.456.372,163	623,90
196	445.969,200	4.456.368,688	625,54
197	446.022,396	4.456.371,722	620,21
198	446.002,605	4.456.368,864	622,38
199	445.982,777	4.456.366,254	624,38
200	446.016,027	4.456.445,360	620,46
201	446.027,820	4.456.429,207	620,26
202	446.039,612	4.456.413,053	620,06
203	446.051,405	4.456.396,900	619,86
204	446.063,197	4.456.380,746	619,66
205	446.074,899	4.456.364,528	620,98
206	445.942,504	4.456.368,766	625,34

FICHERO: 02_02_07 PLANTA GENERAL.DWG

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

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

TITULAR

FECHA: MARZO 2020

PROYECTO

ADENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BALSA DE LIXIVIADOS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESASIASIFICACIÓN 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:

PLANO

**BALSA DE LIXIVIADOS
REPLANTEO BASE DE LAMINA**

ESCALA: FORMATO A1
1 / 500

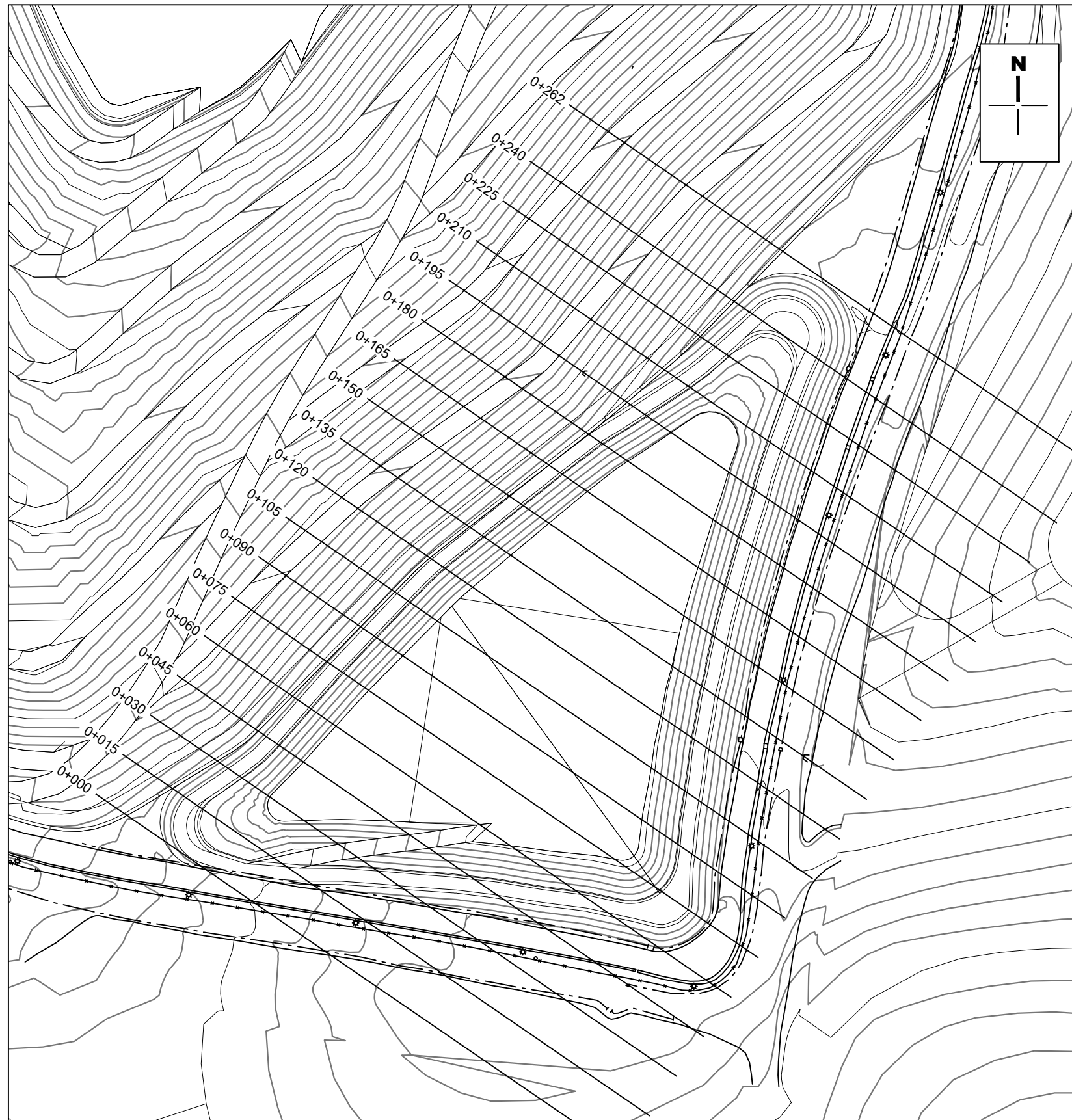
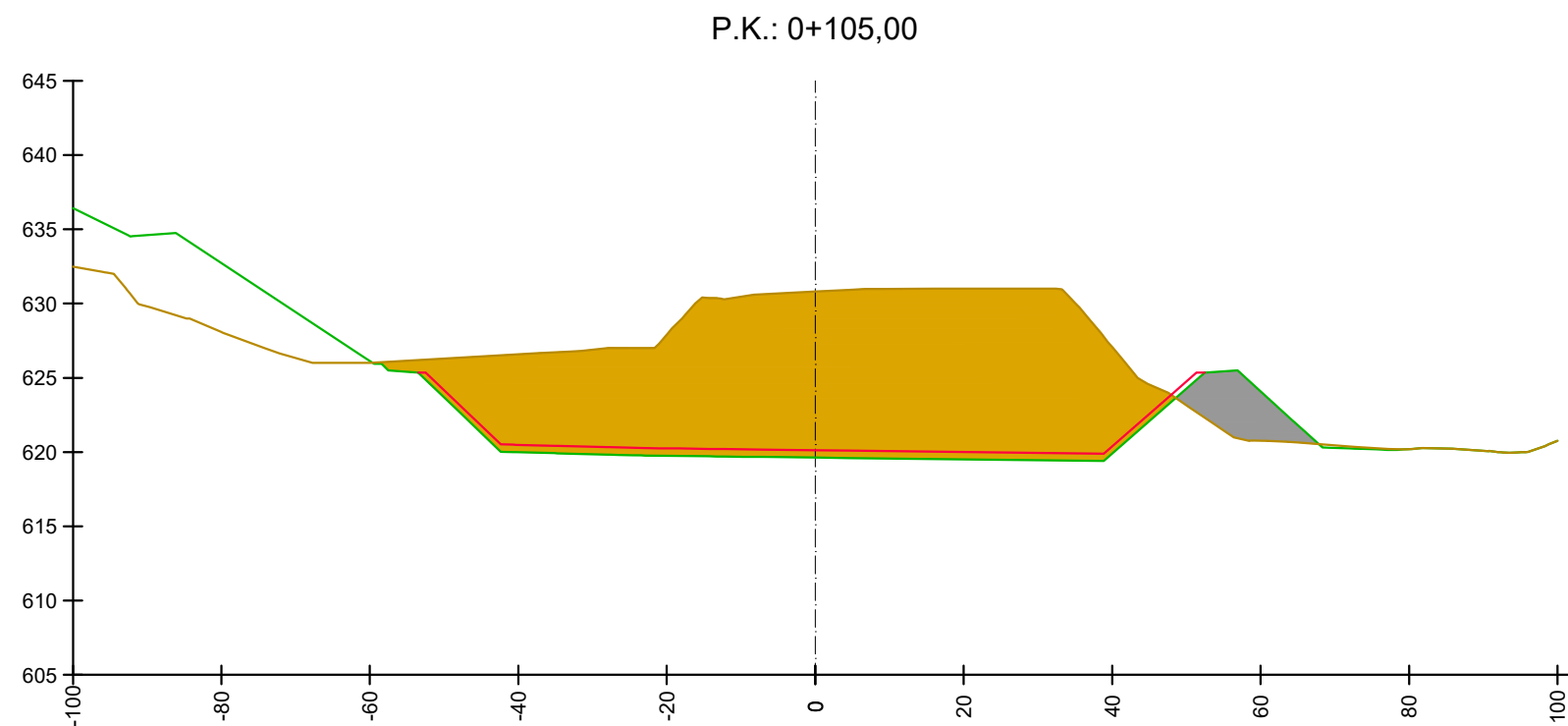
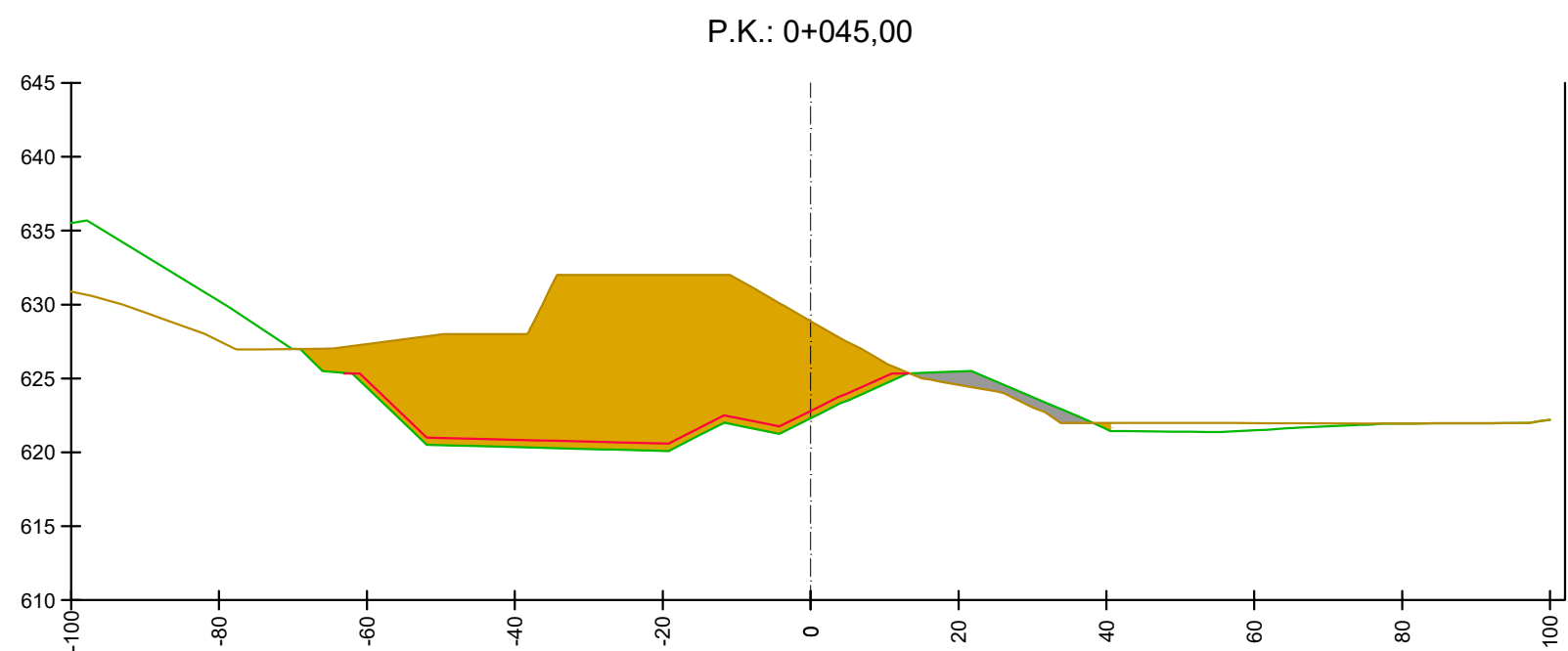
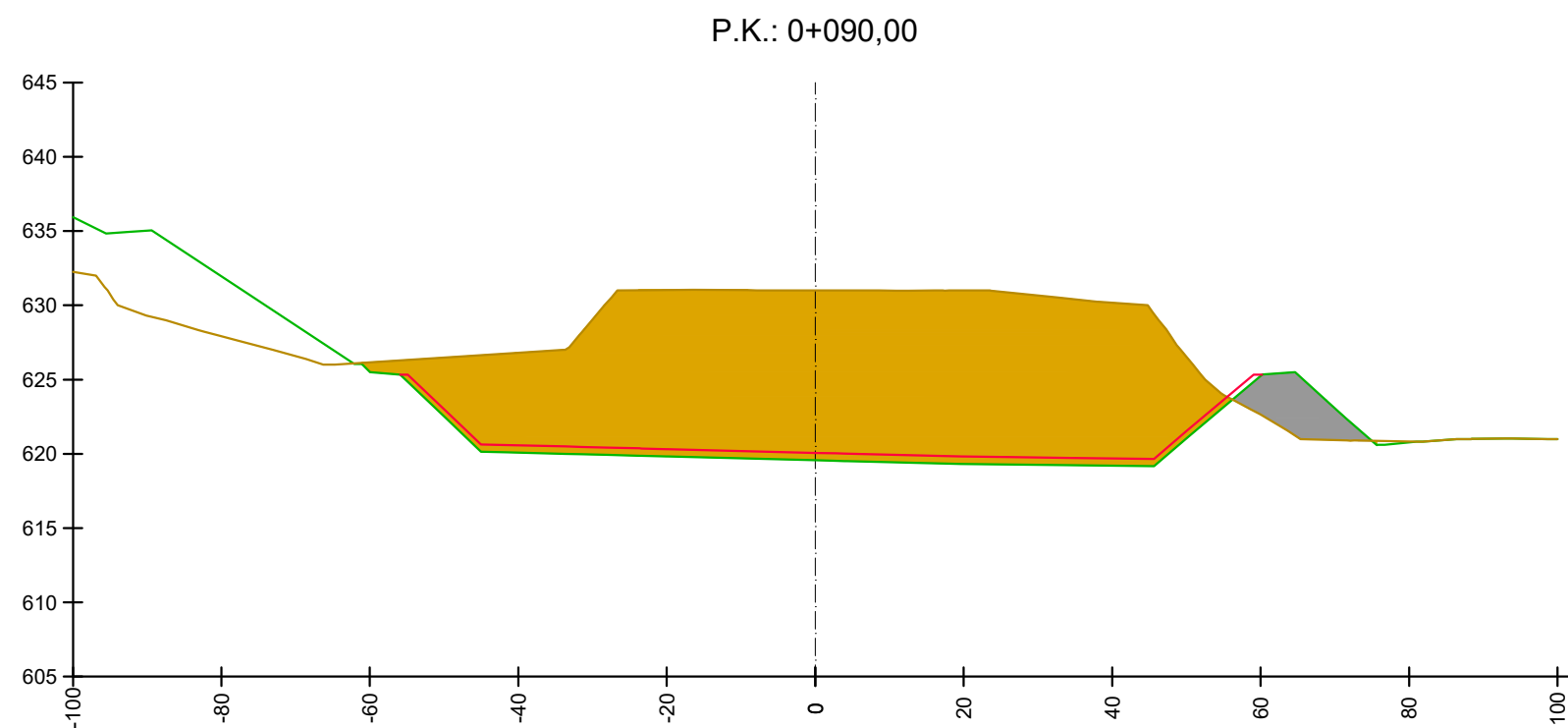
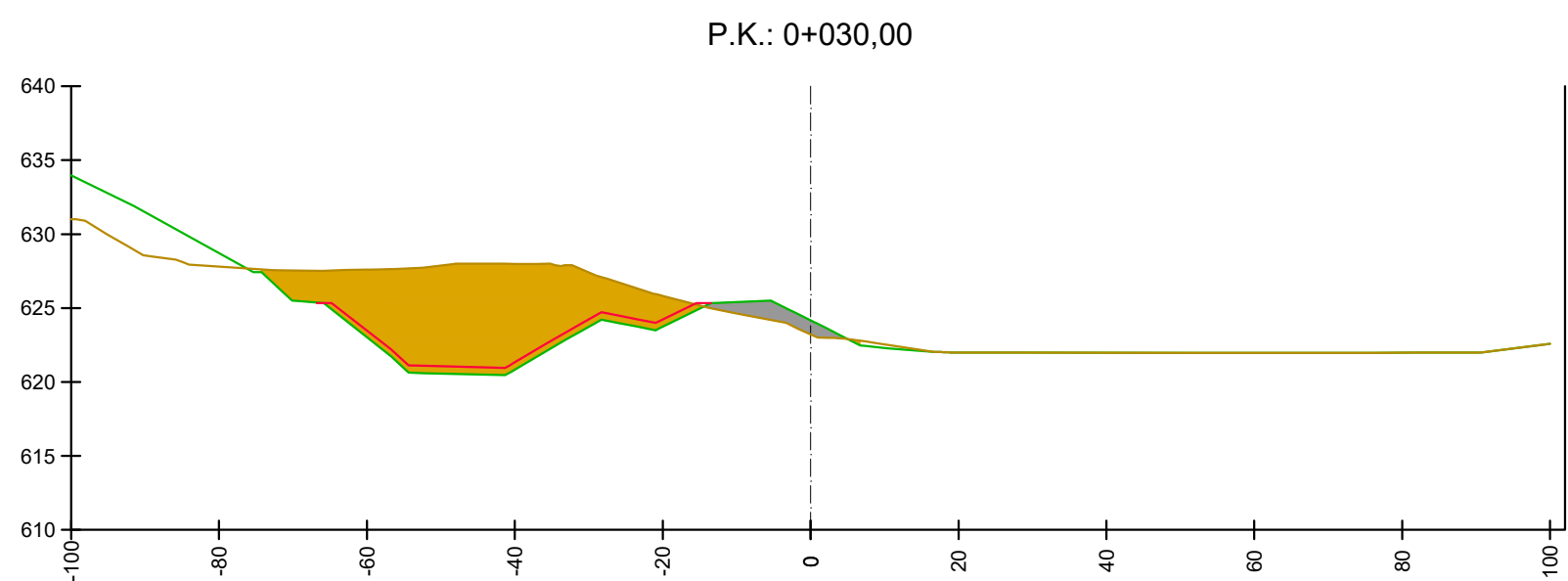
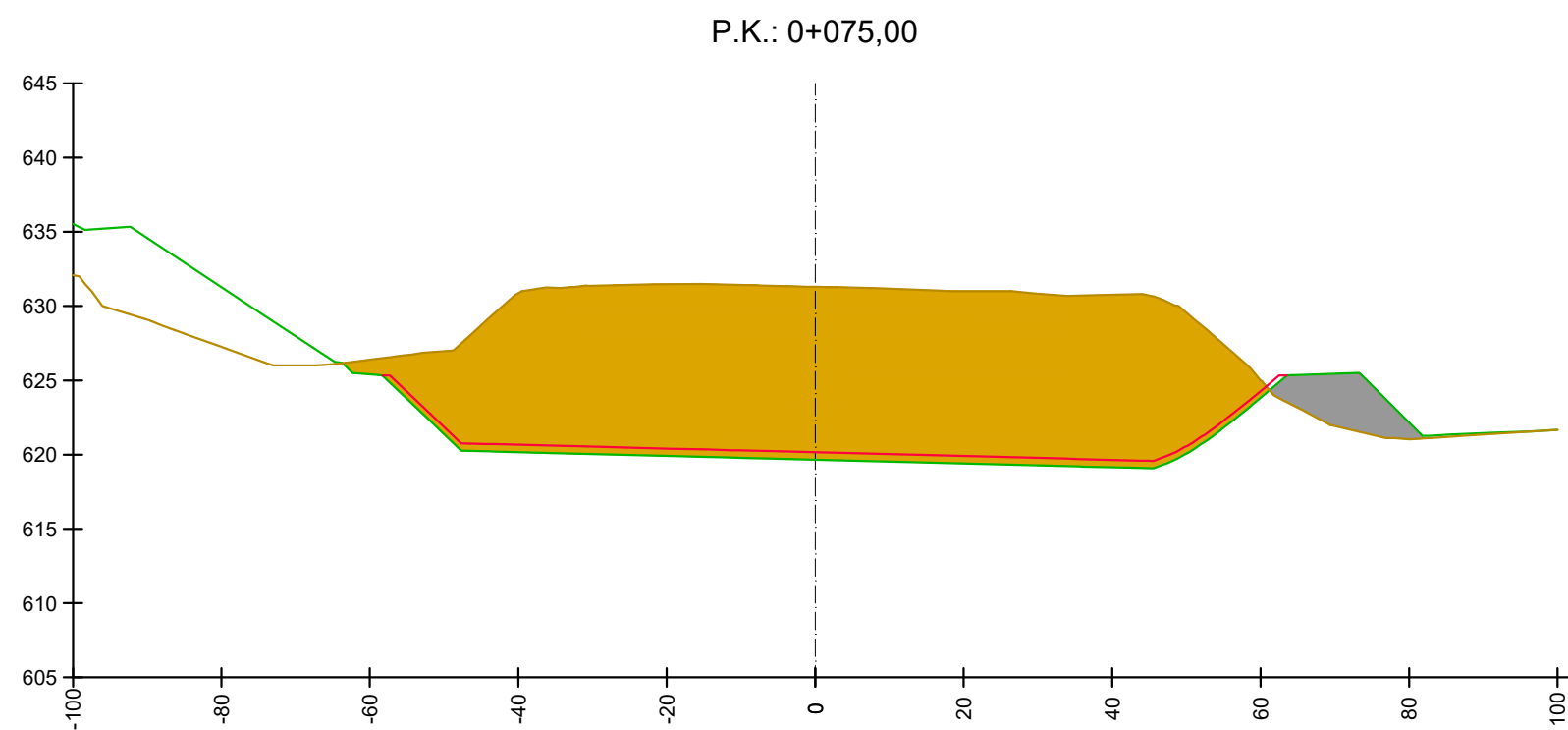
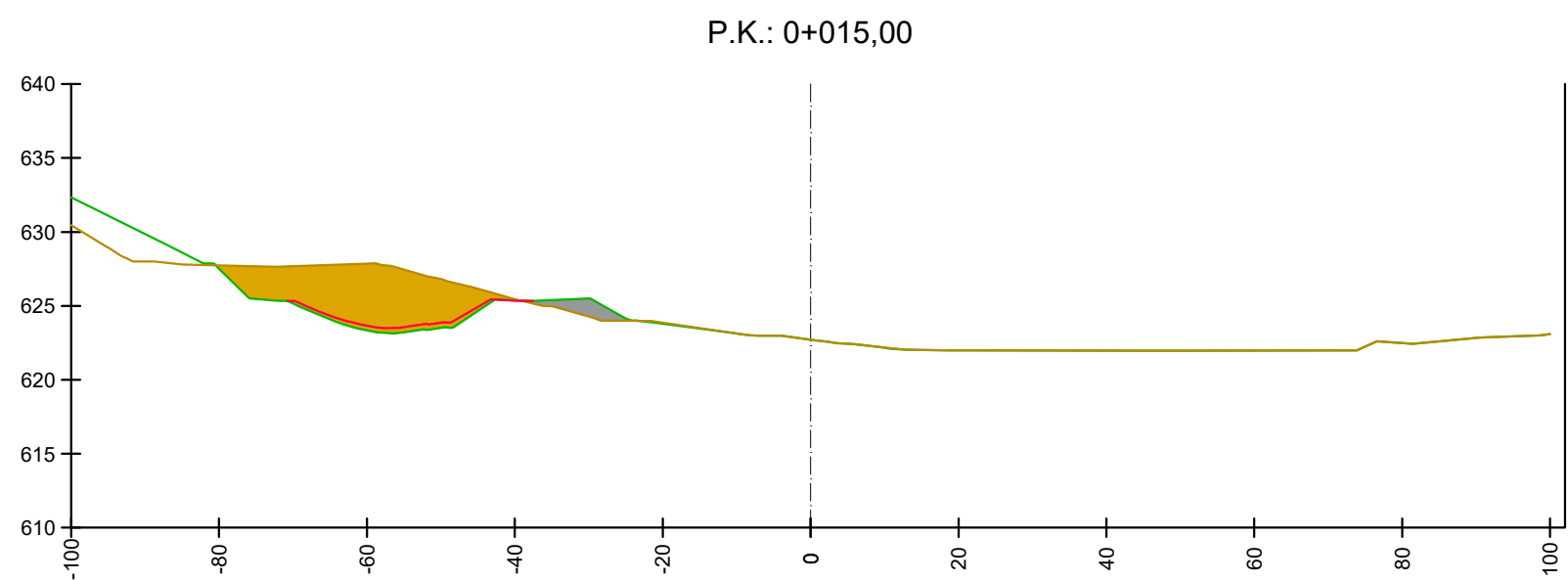
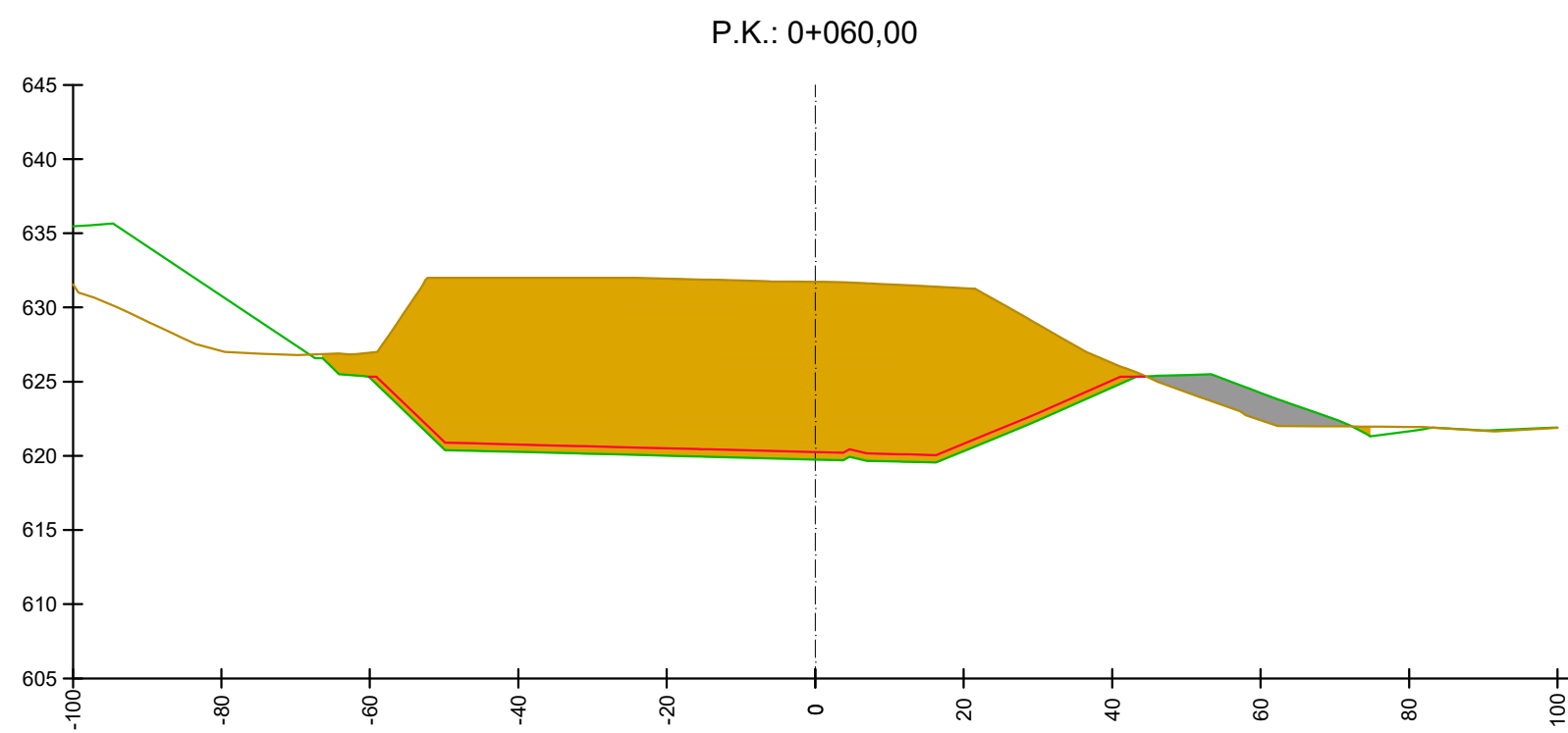
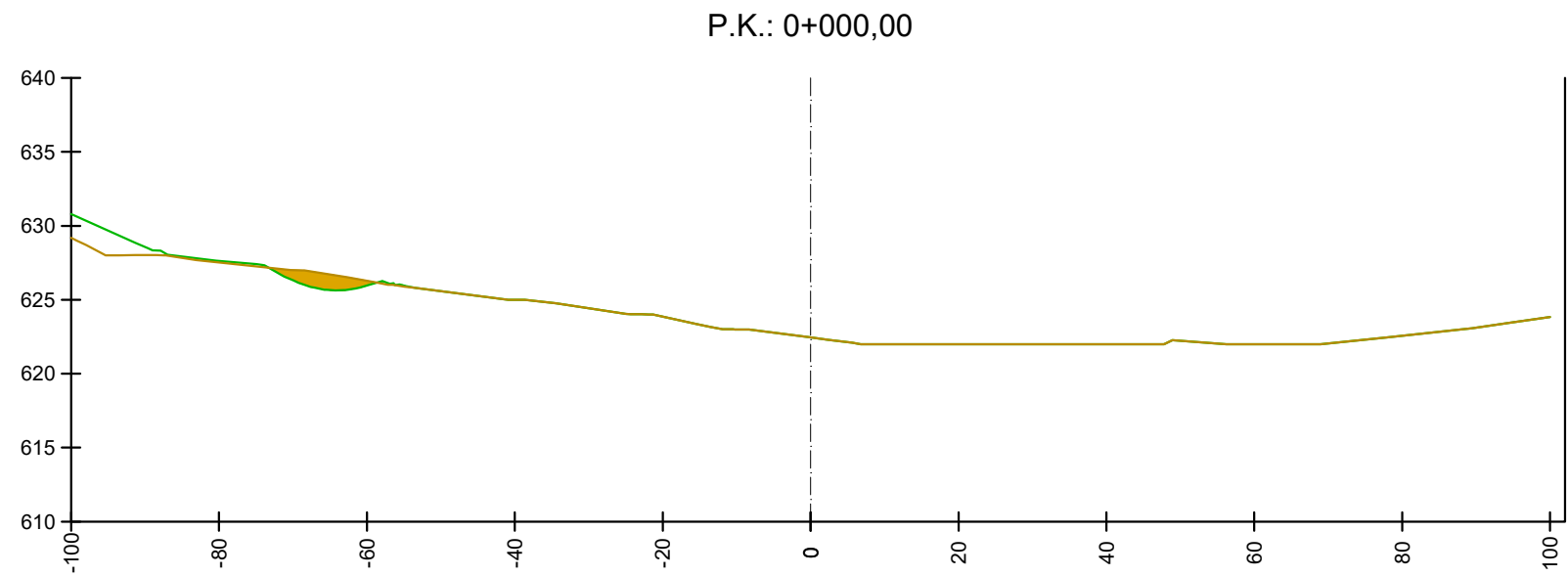
CONSULTORIA:

AUTOR DEL PROYECTO

FECHA: 06/04/2020

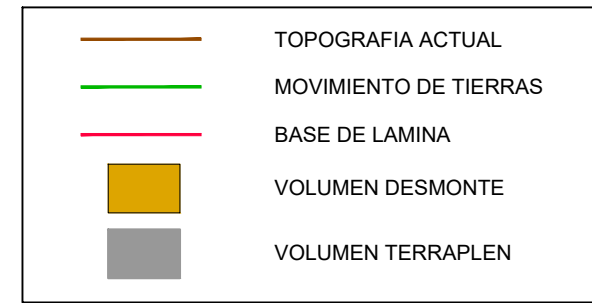
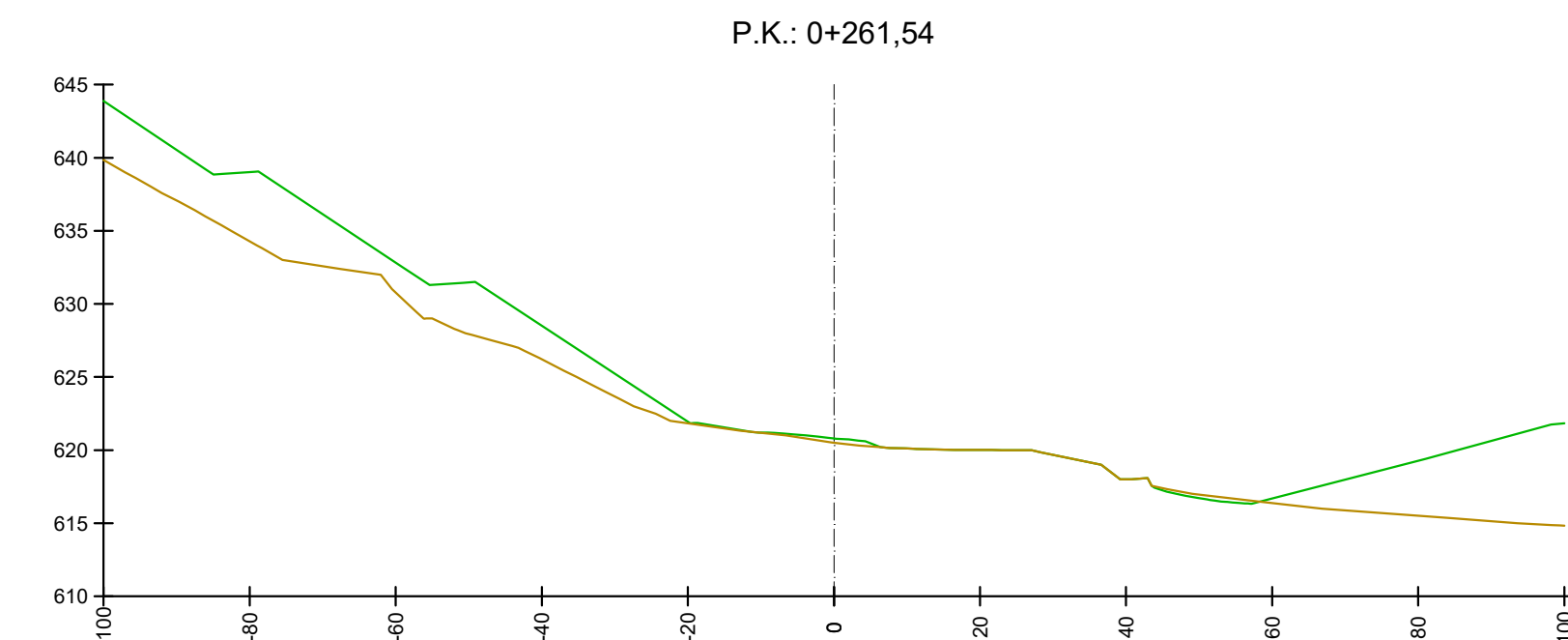
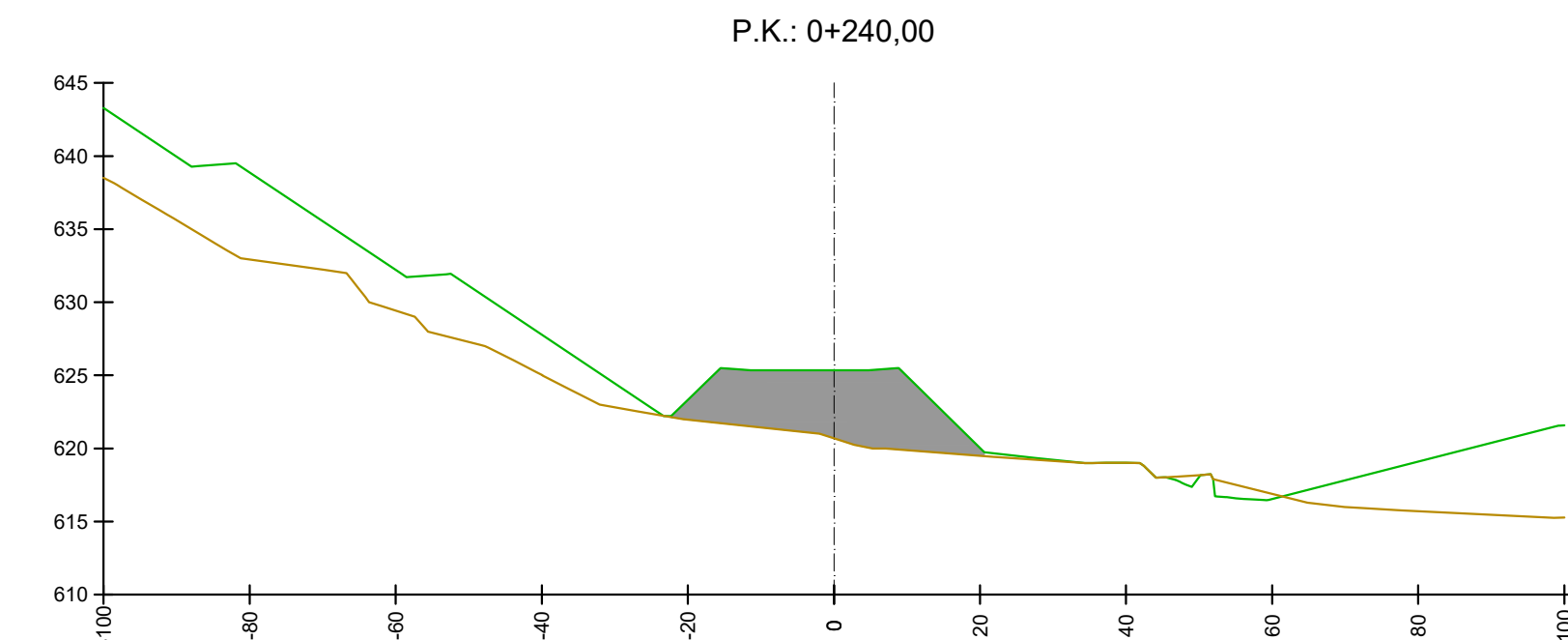
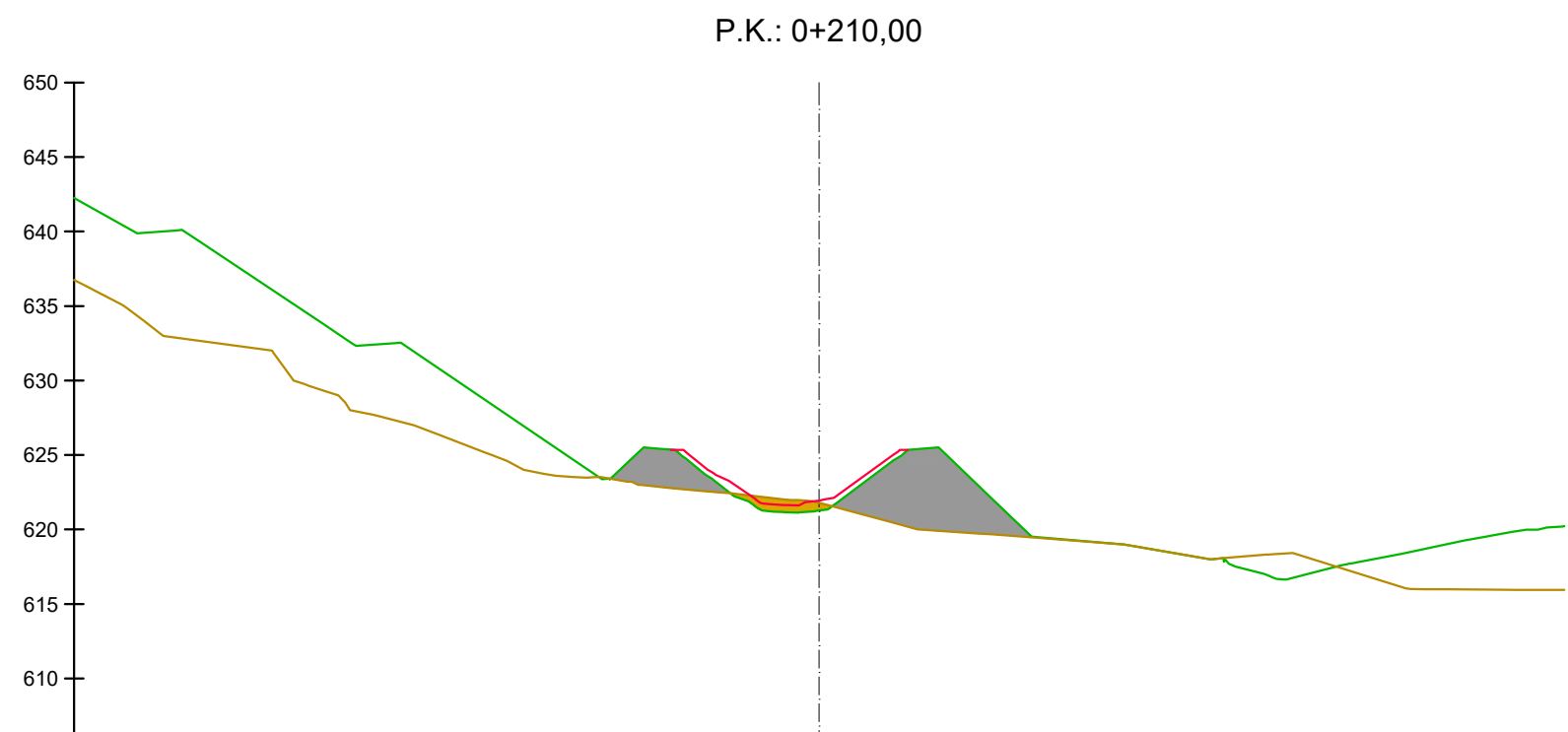
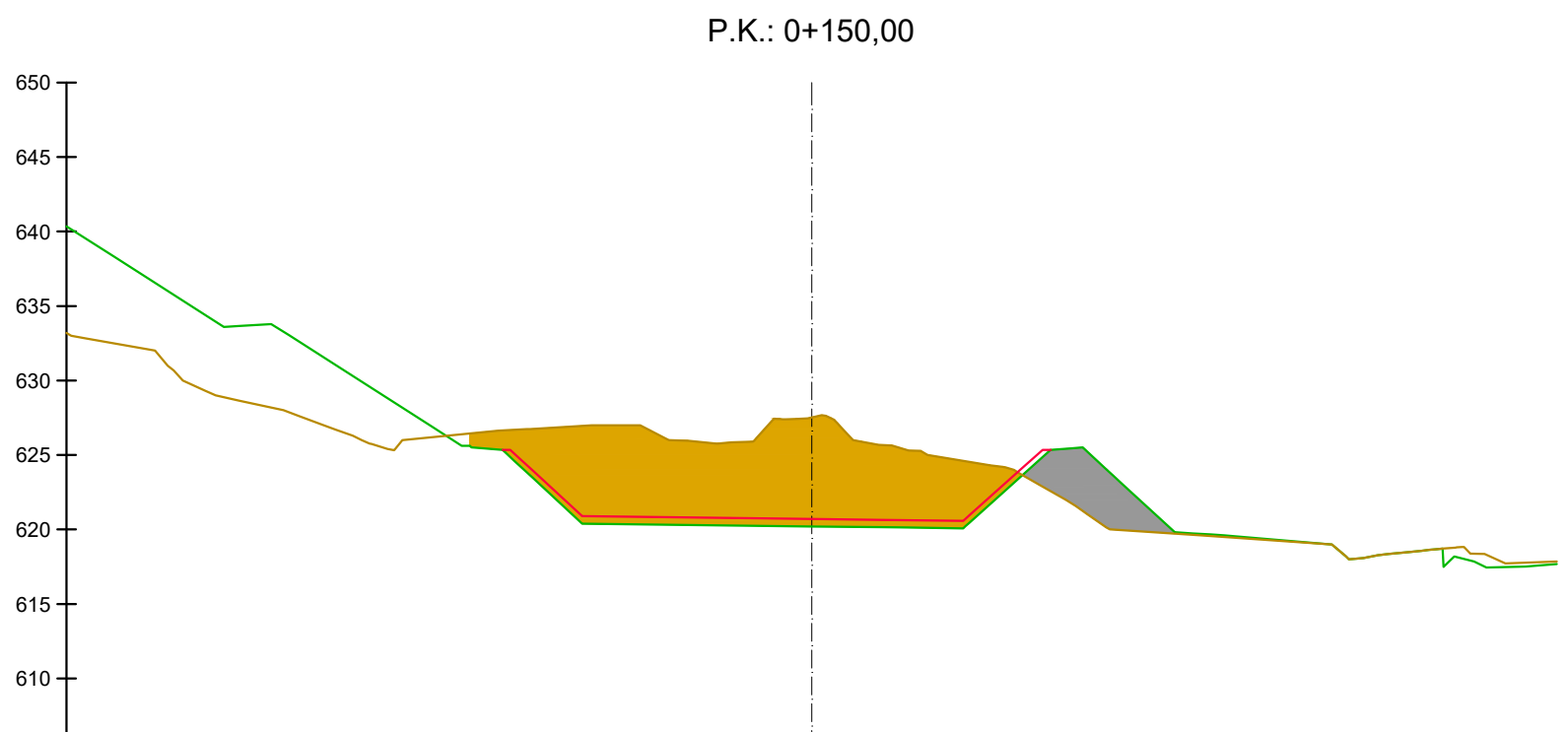
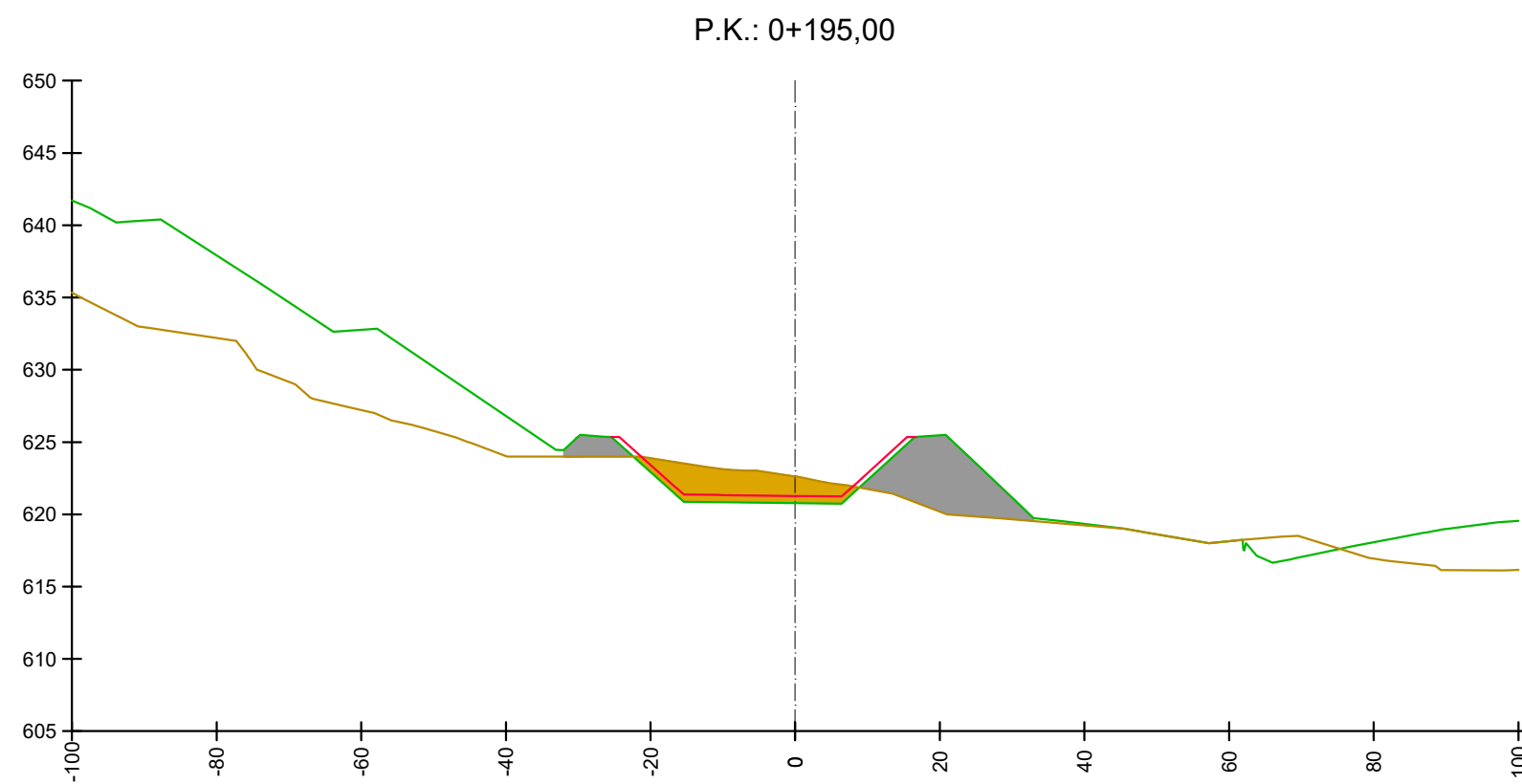
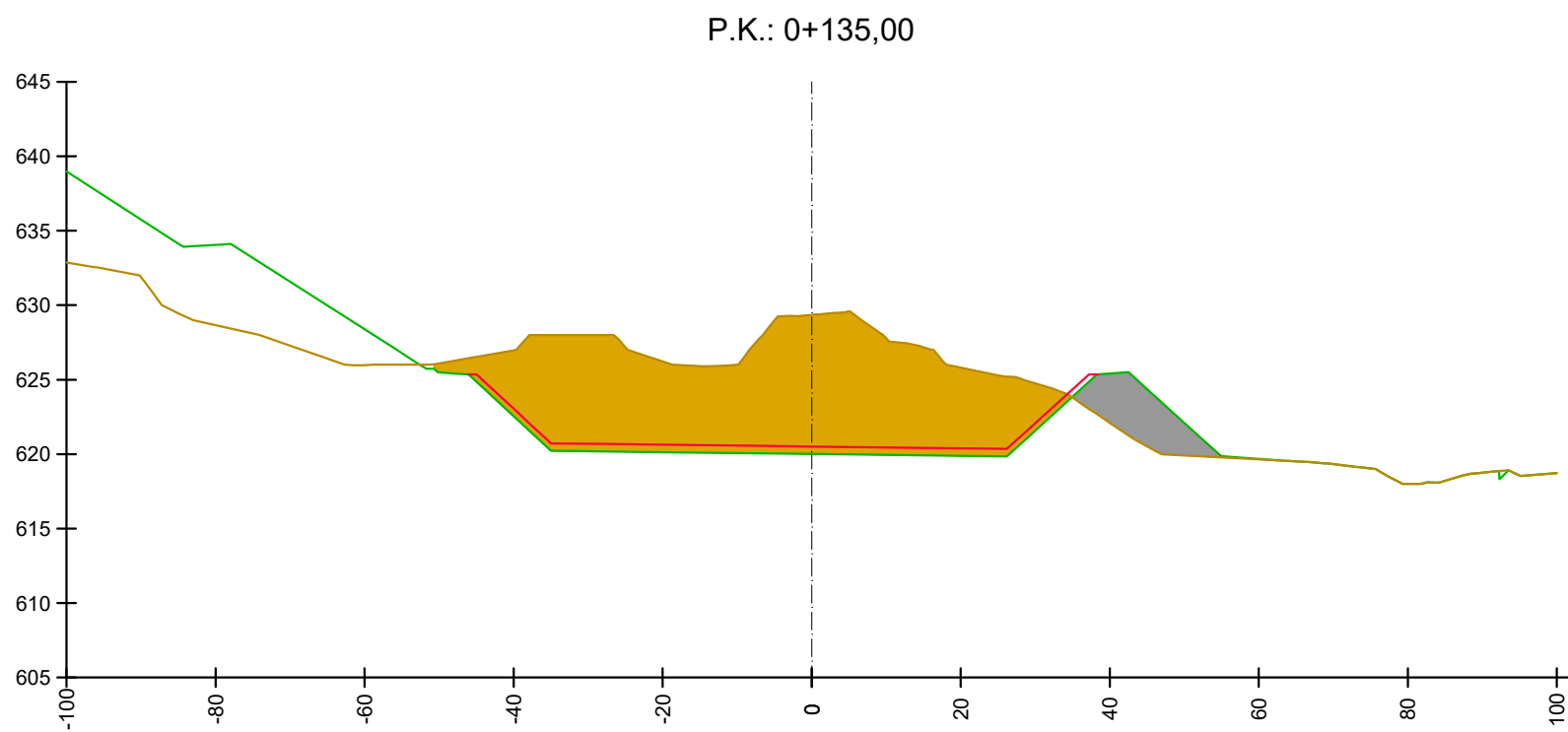
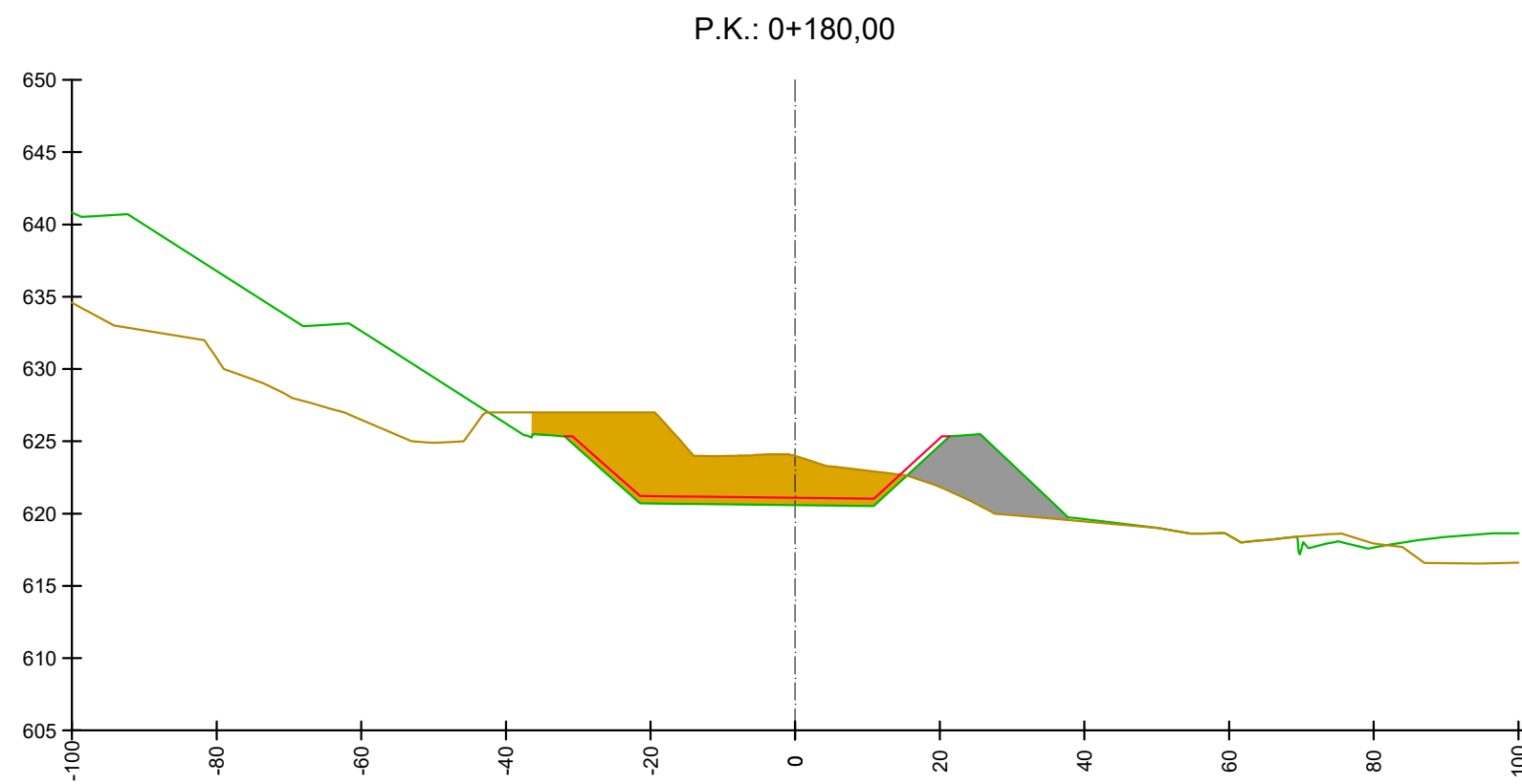
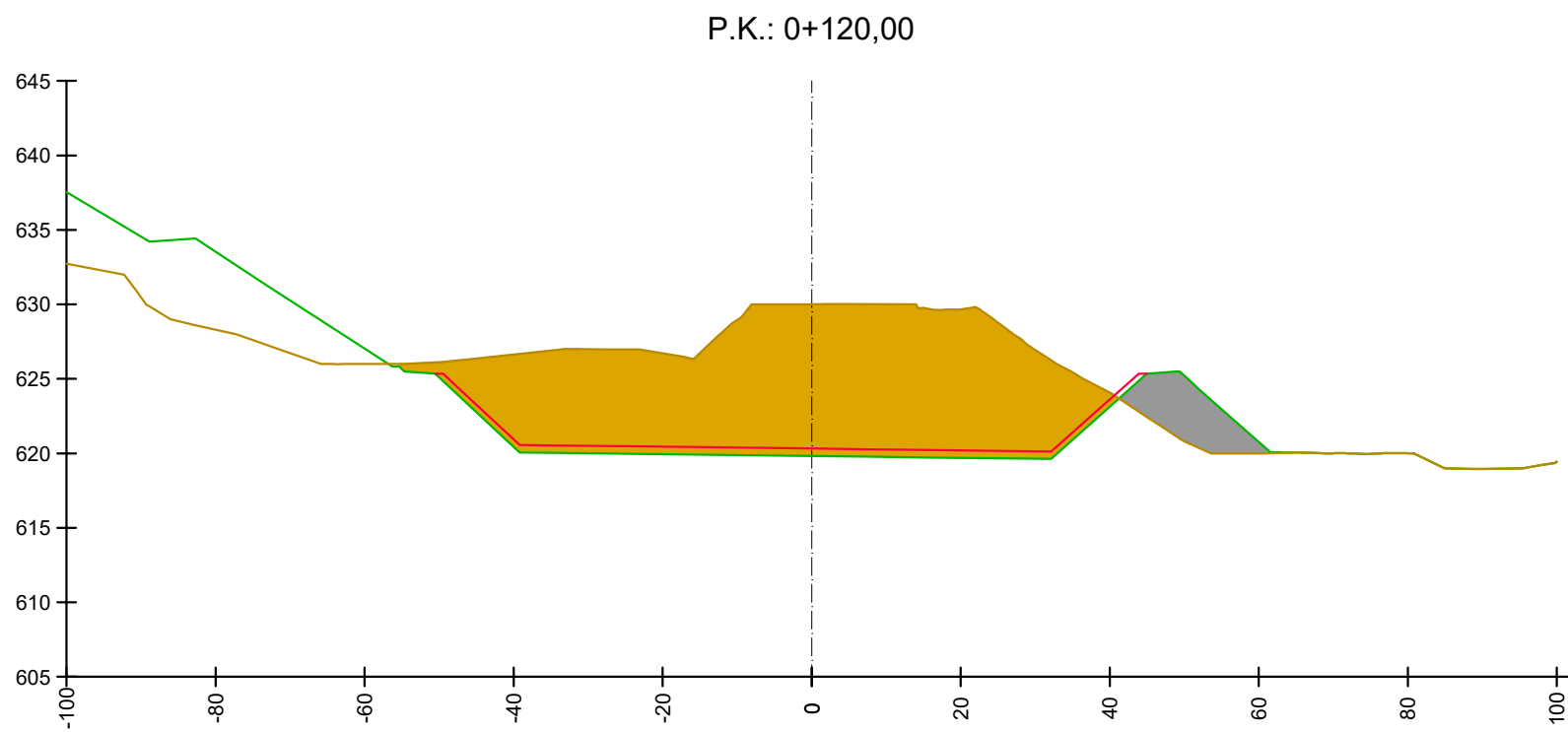
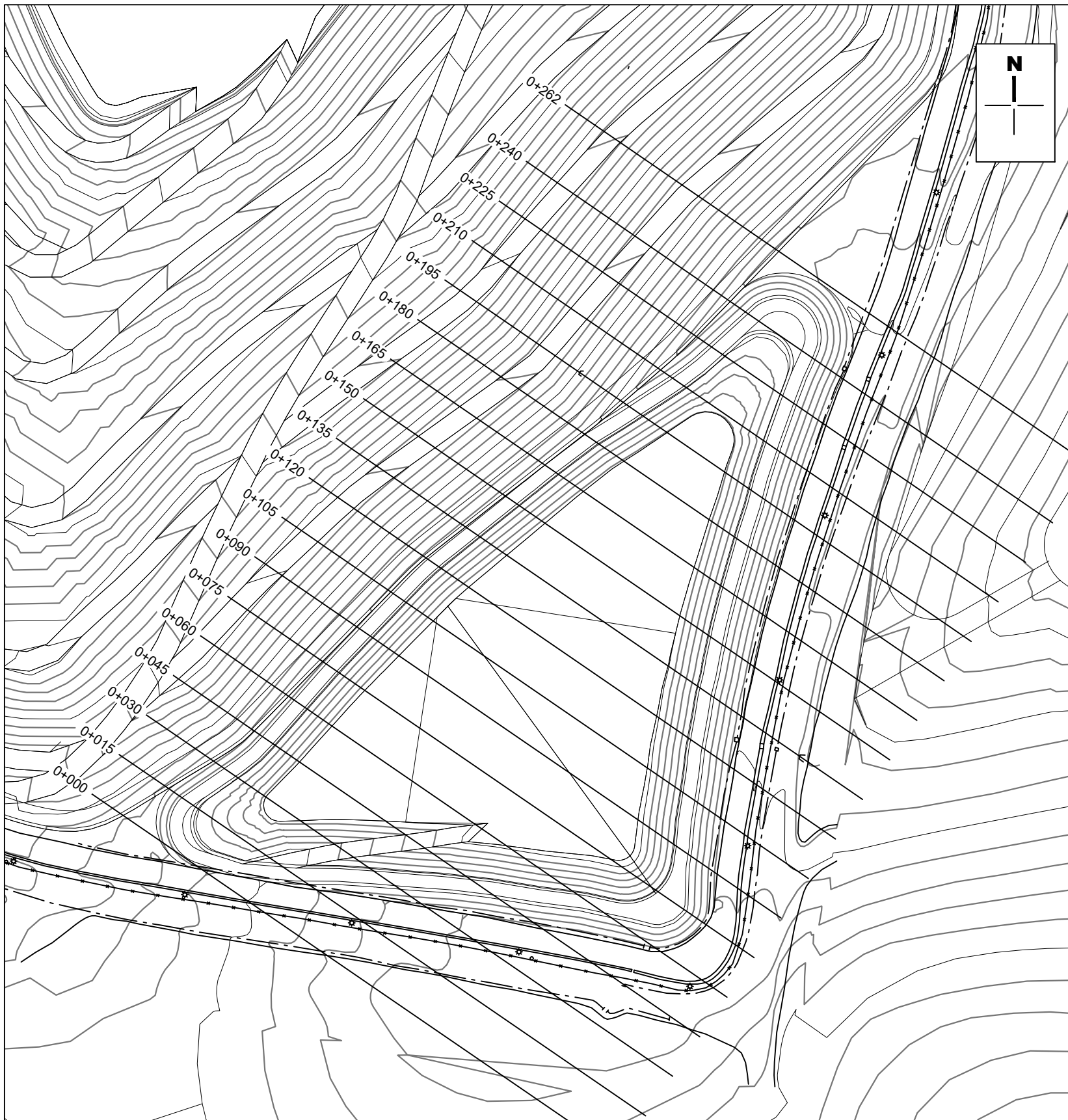
Nº PLANO:

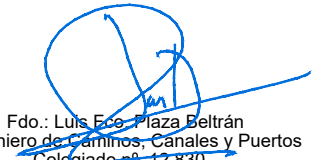
3.2



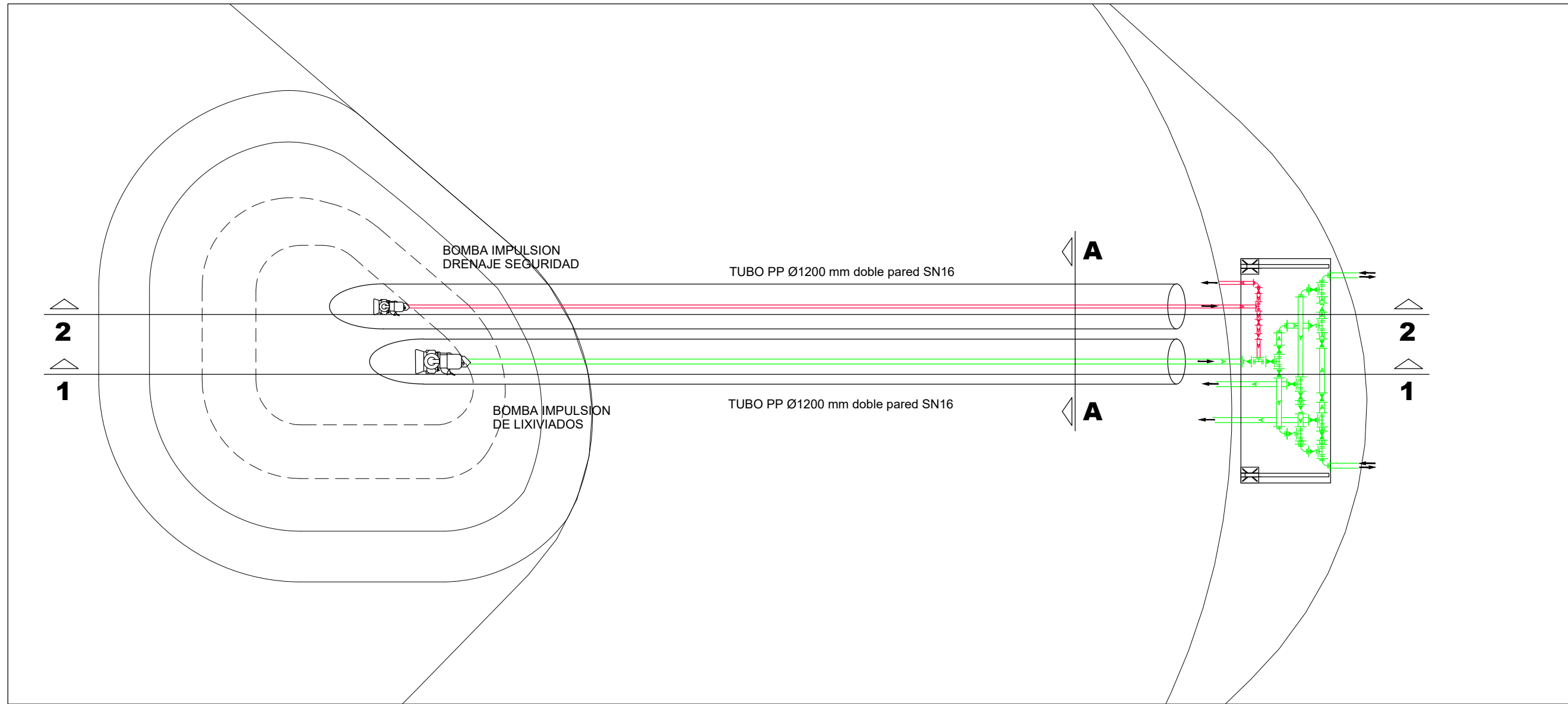
- TOPOGRAFIA ACTUAL
- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- BASE DE LAMINA
- VOLUMEN DESMONTE
- VOLUMEN TERRAPLEN

TITULAR		FECHA:
		MARZO 2020
PROYECTO		DIBUJADO:
ADDENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA Balsa de LIXIVIADOS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESASIFICACIÓN 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:
PLANO		SUSTITUYE A:
BALSA DE LIXIVIADOS PERFILES TRANSVERSALES		ESCALA: FORMATO A1
CONSULTORIA:		V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
AUTOR DEL PROYECTO		Nº PLANO:
		4.1 hoja 1 de 2

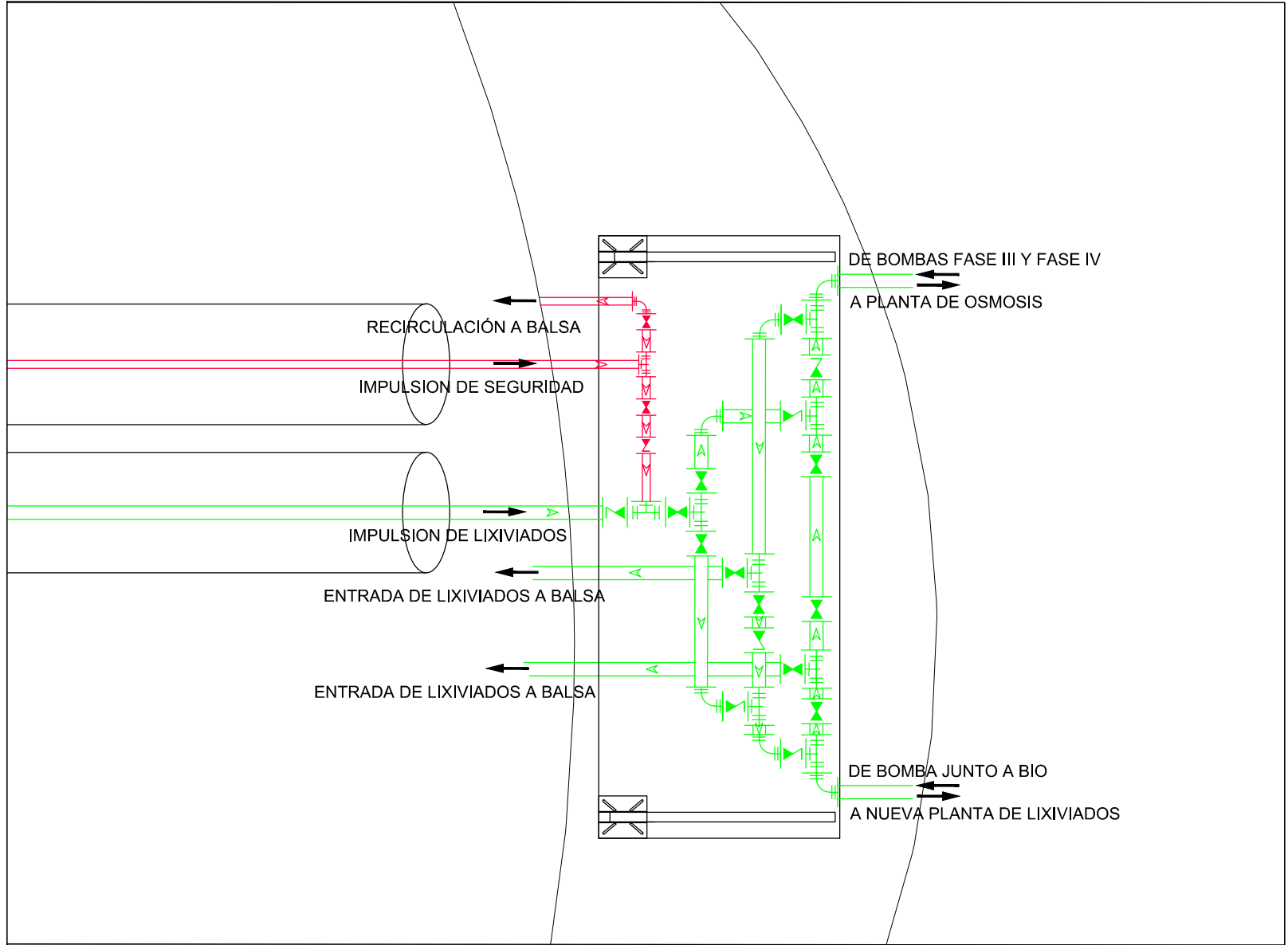


TITULAR		FECHA:
		MARZO 2020
DIBUADO:		
PROYECTO		REF. CAD:
ADENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA Balsa de LIXIVIADOS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESGASIFICACIÓN DE LA FASE III Y AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN EL DEPÓSITO CONTROLADO DE LA MANCOMUNIDAD DEL SUR EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PINTO Y GETAFE		SUSTITUYE A:
PLANO		ESCALA: FORMATO A1
BALSA LIXIVIADOS PERFILES TRANSVERSALES		V: 1 / 200 H: 1 / 1.000
CONSULTORIA:	AUTOR DEL PROYECTO	Nº PLANO:
	 Fdo.: Luis Escobar Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº 12.830	4.1 hoja 2 de 2

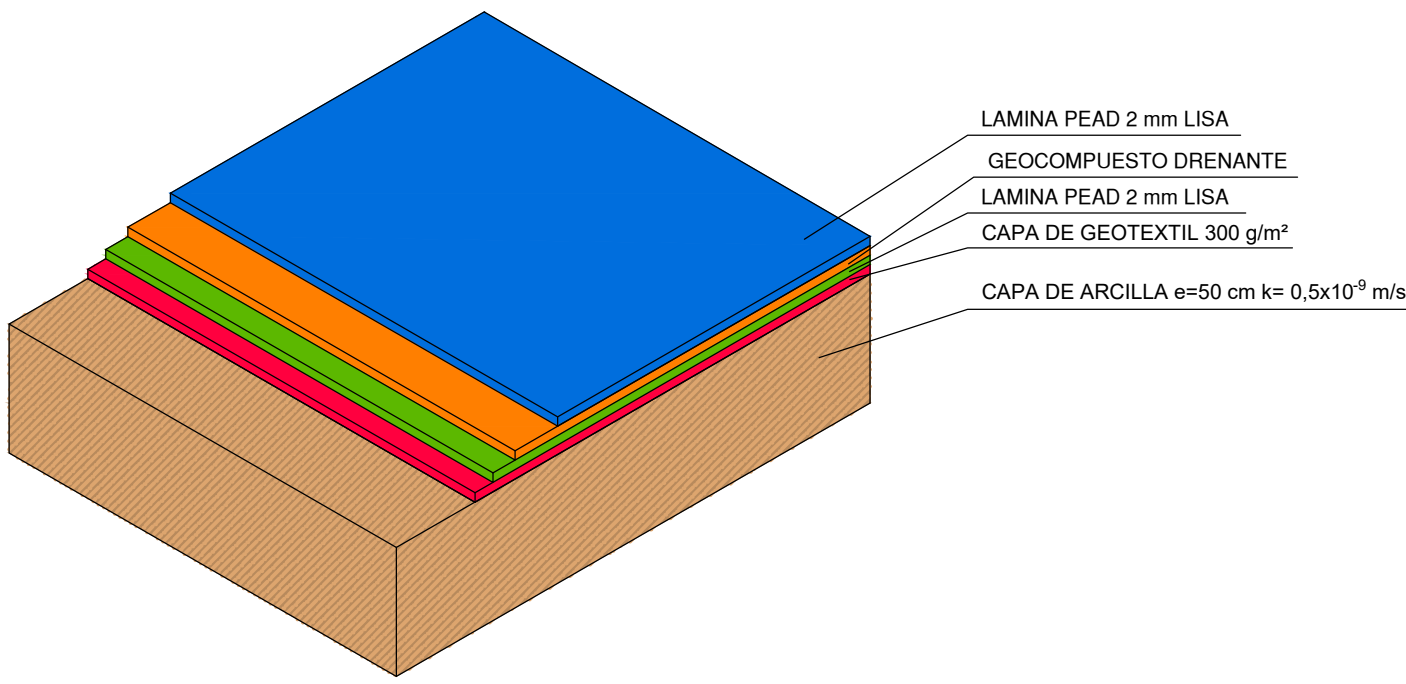
PLANTA
Escala: 1 / 1.000



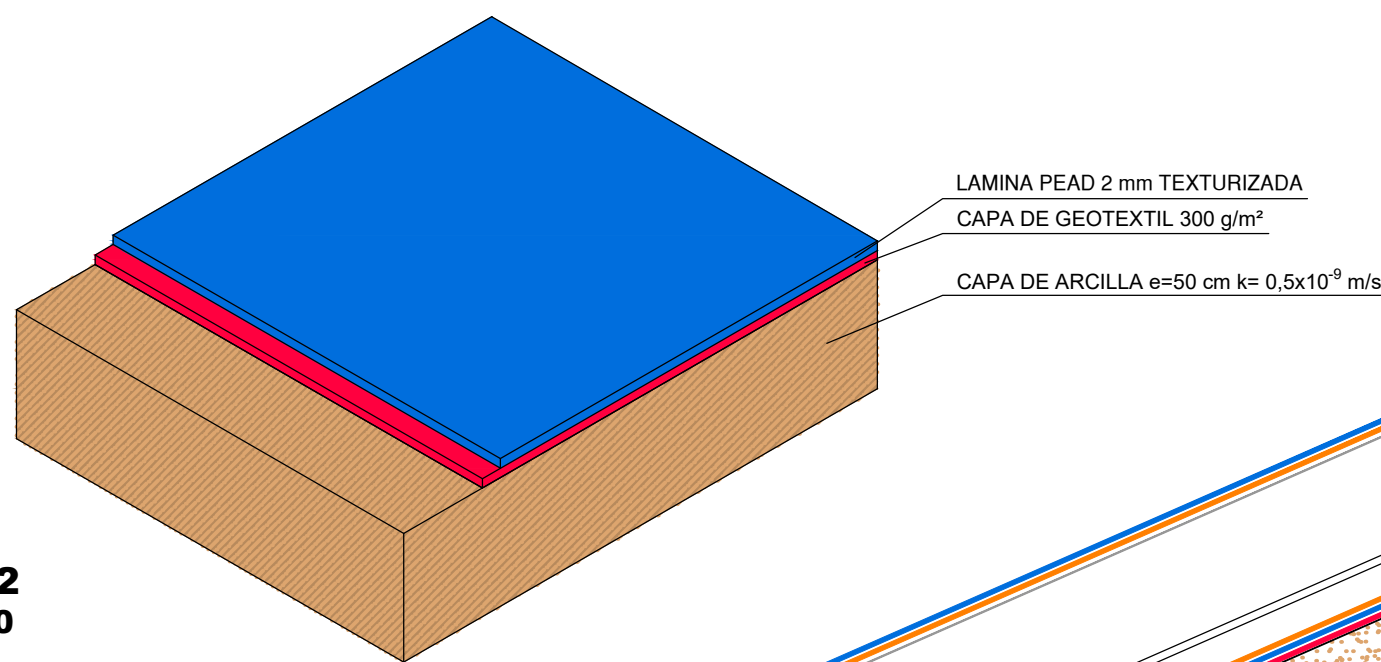
DETALLE 2
Escala: 1 / 50



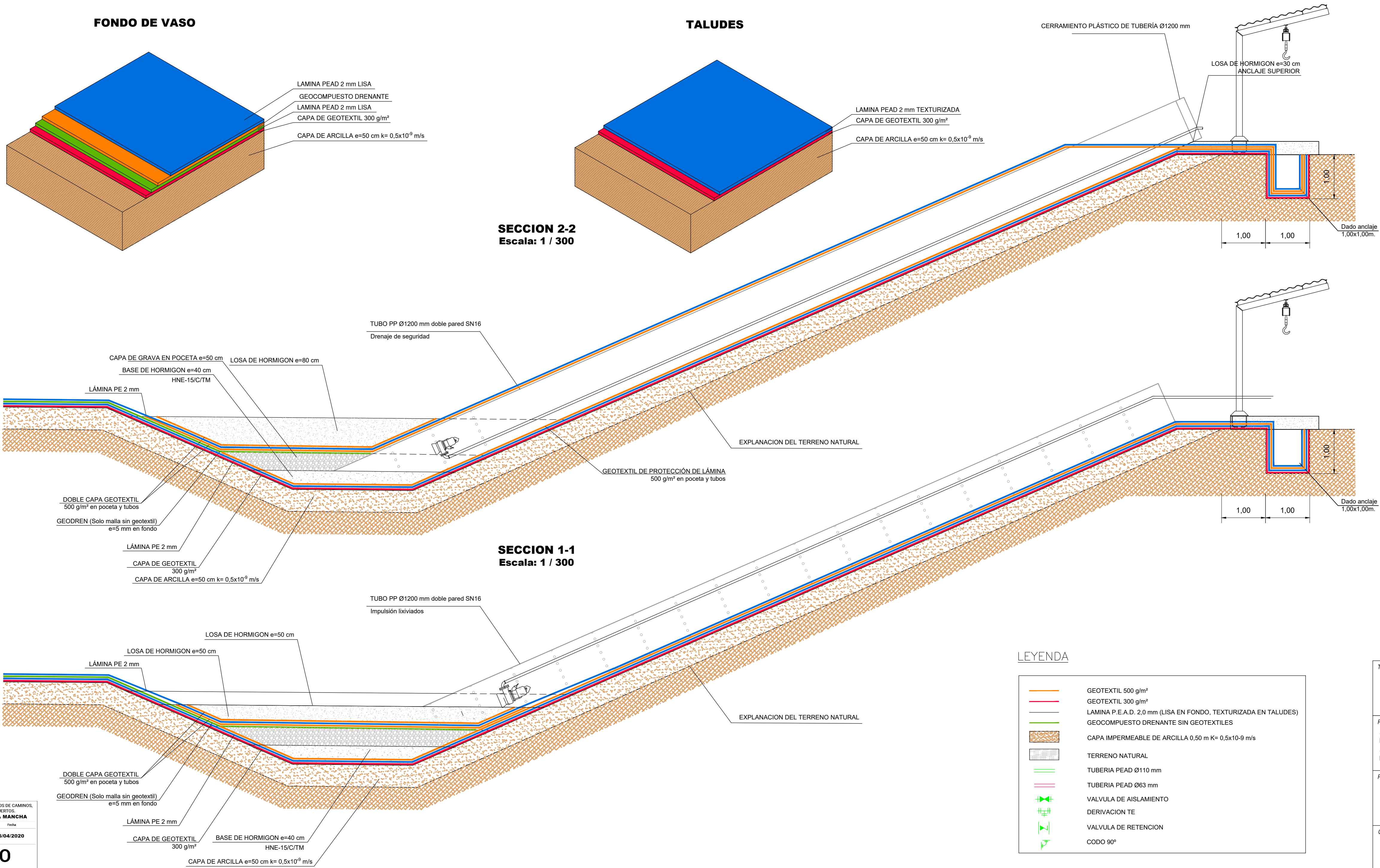
FONDO DE VASO



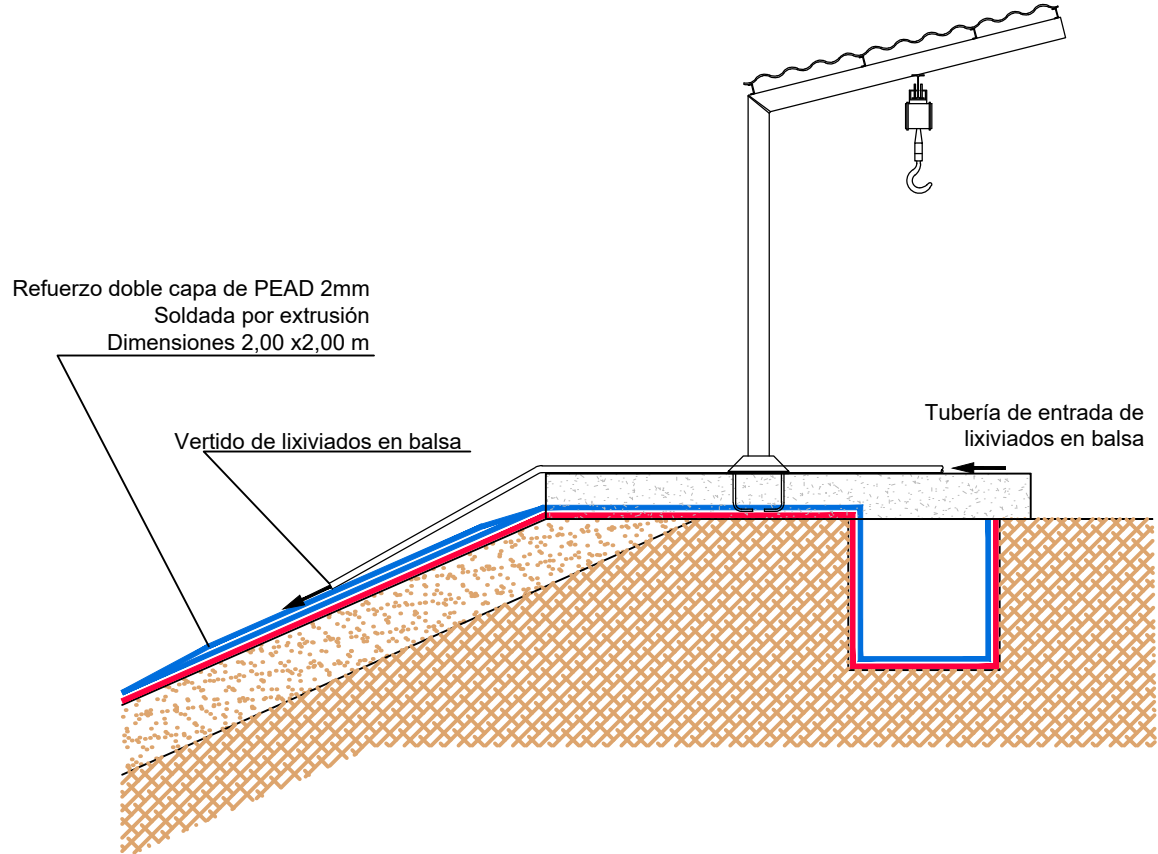
TALUDES



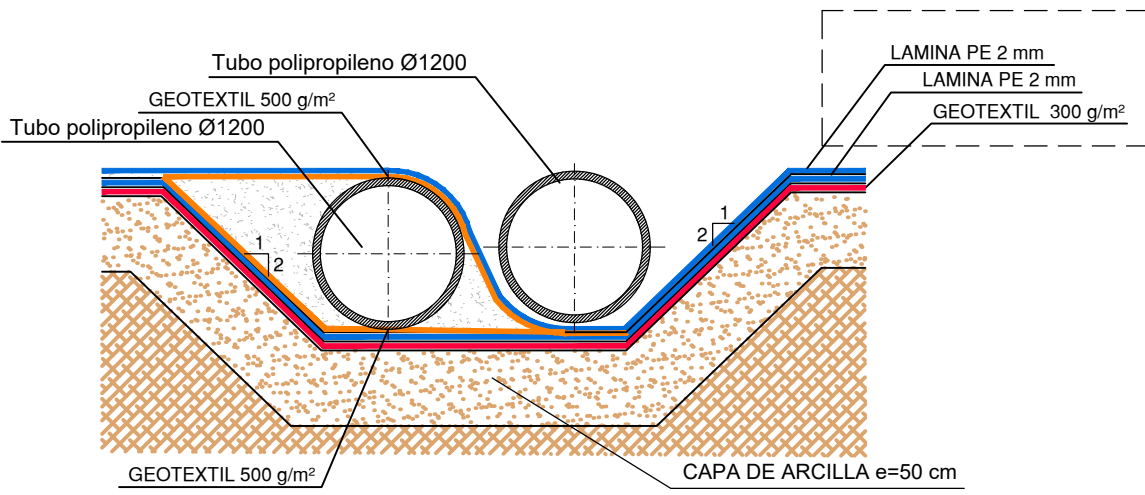
SECCION 2-2
Escala: 1 / 300



DETALLE DE REFUERZO DE LÁMINA EN PUNTO DE VERTIDO DE LIXIVIADOS



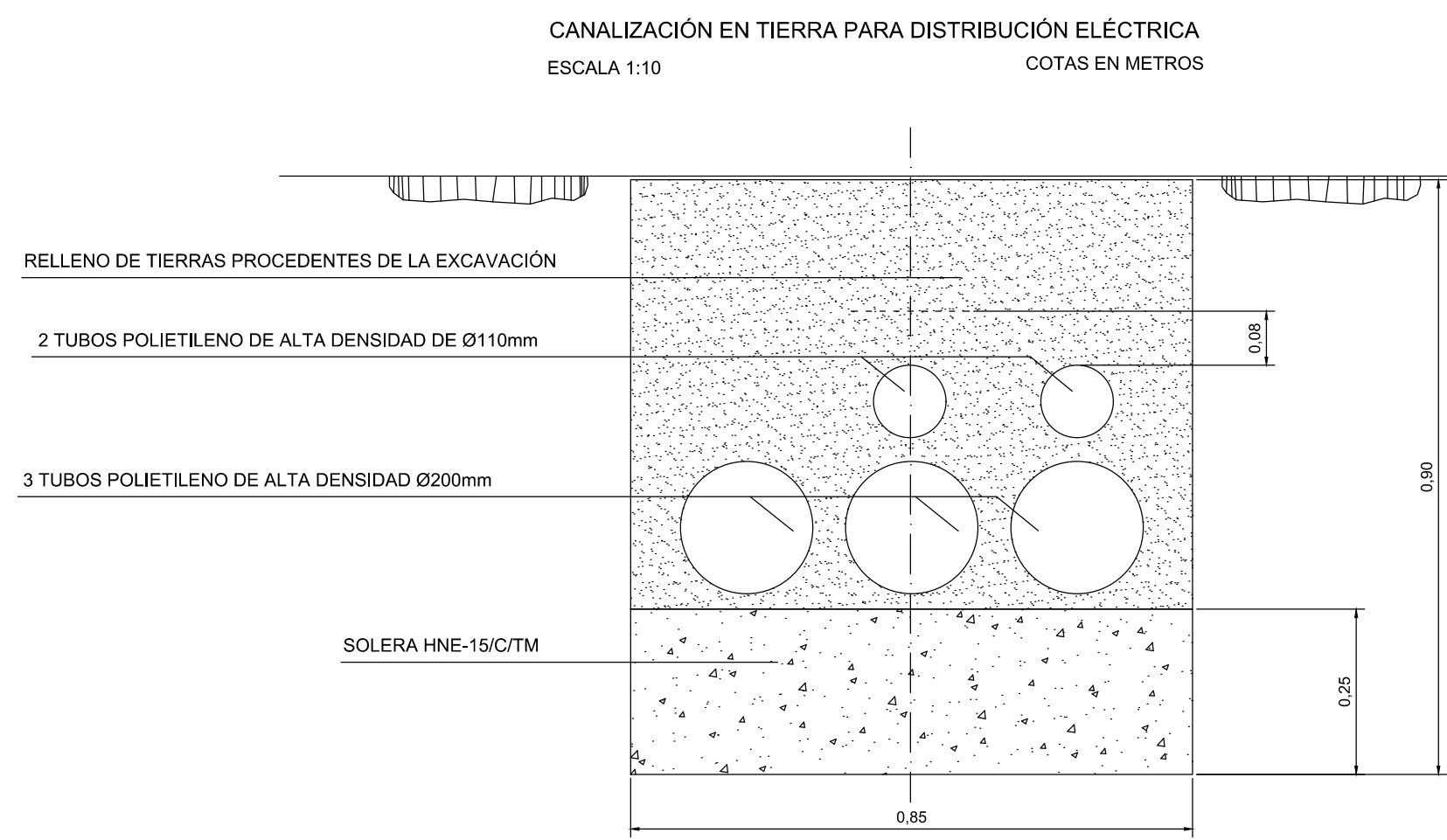
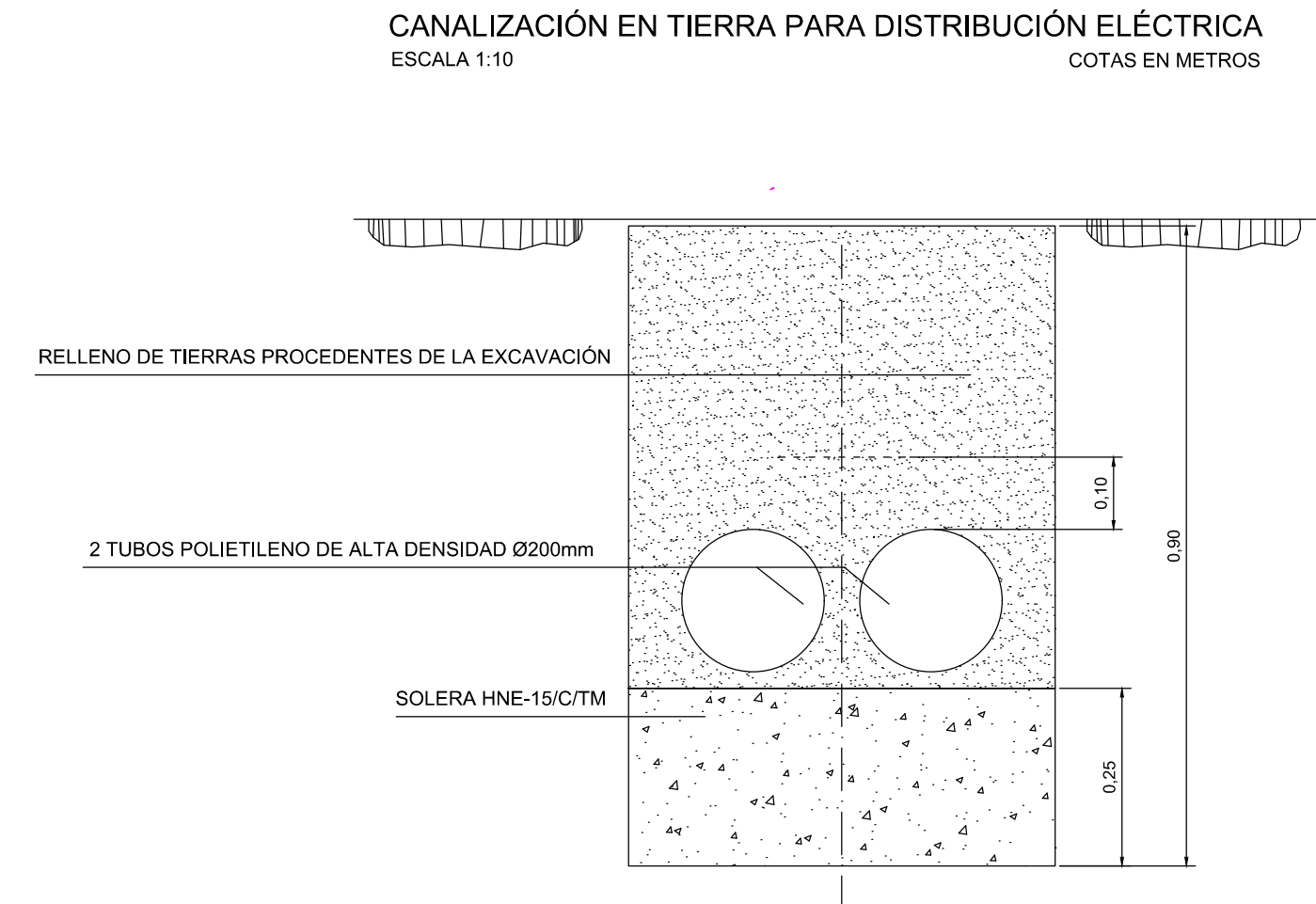
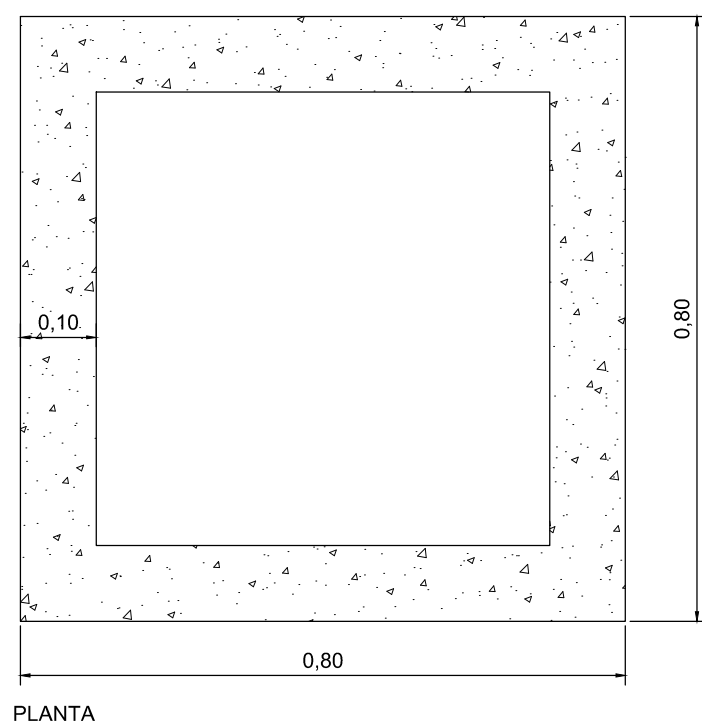
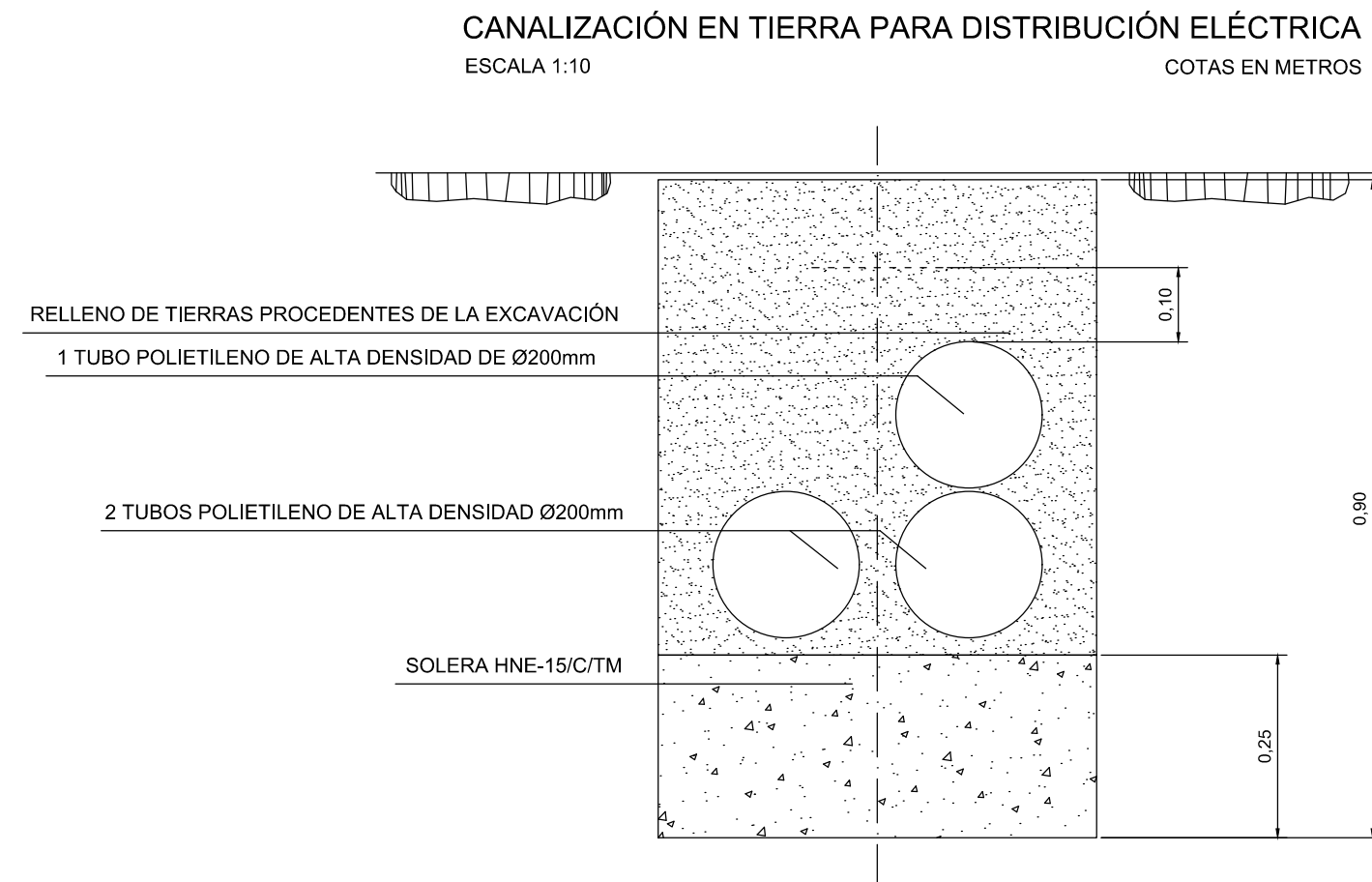
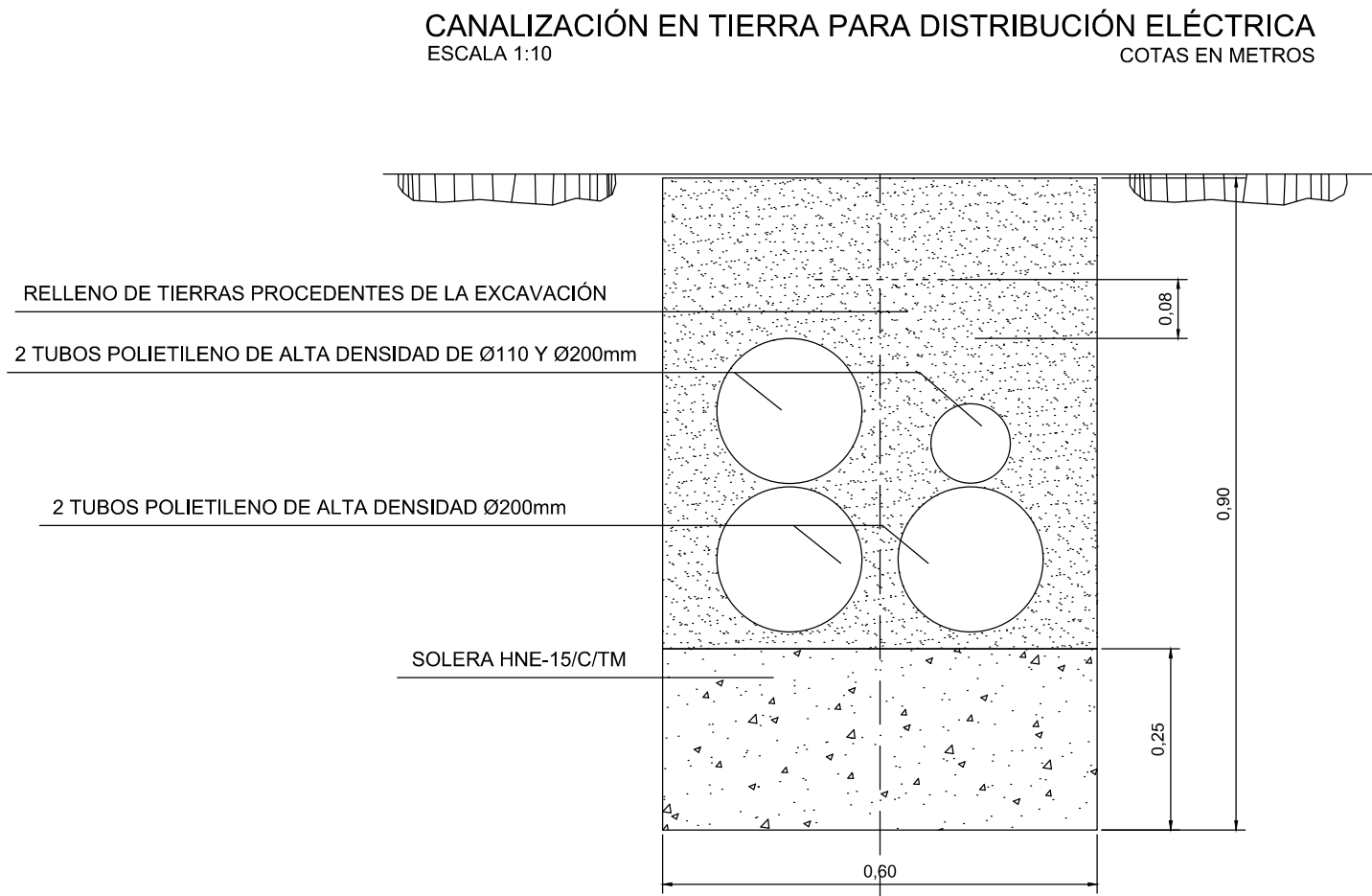
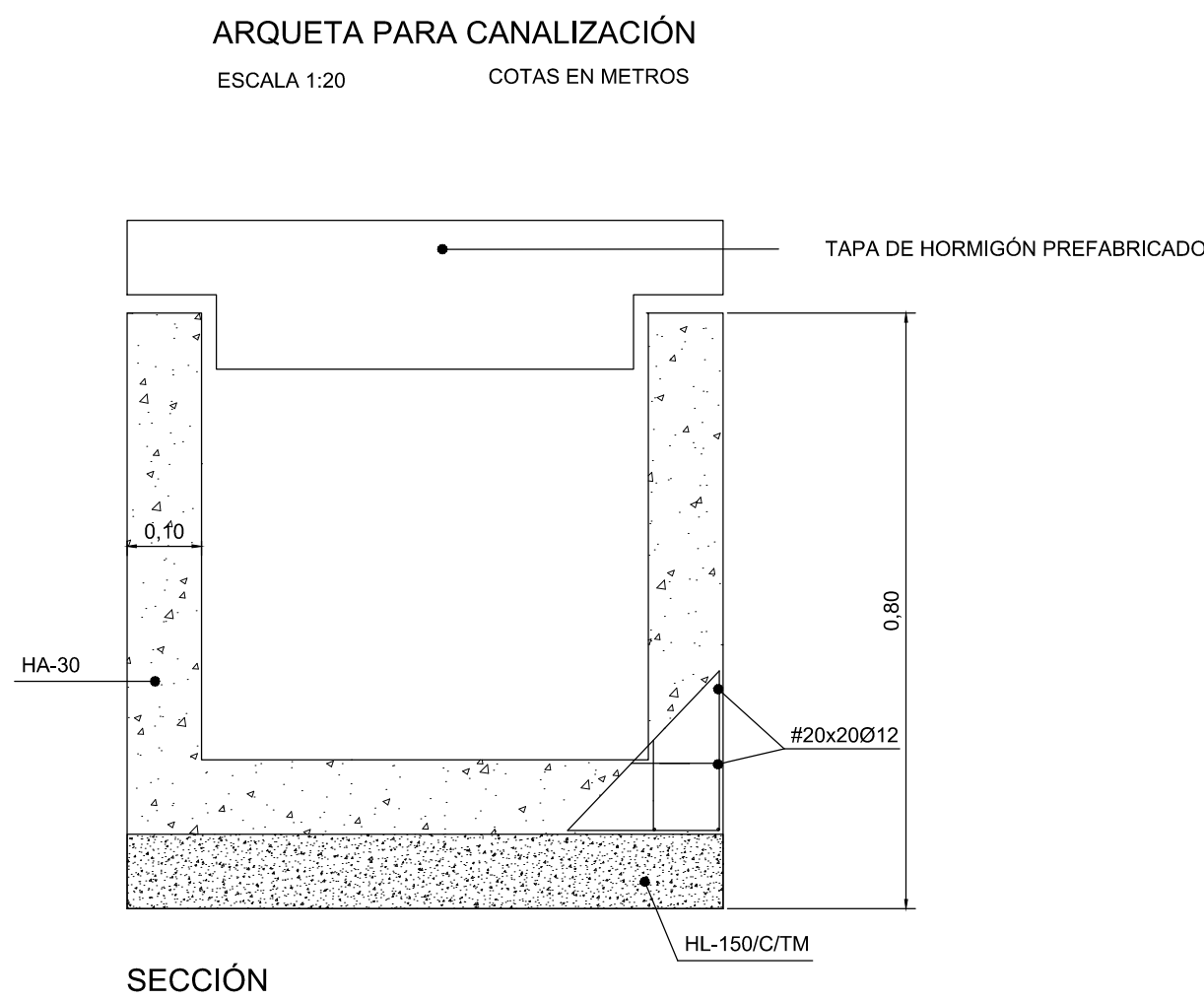
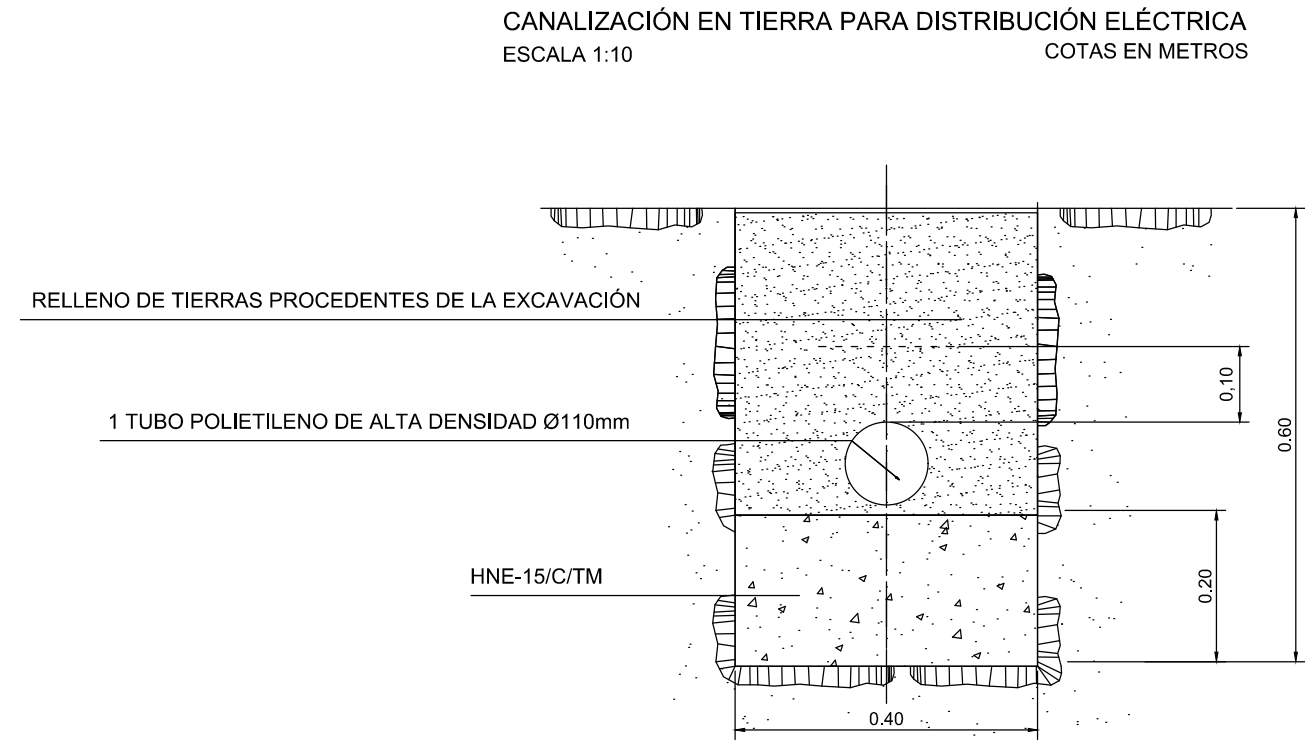
SECCIÓN TRANSVERSAL CONDUCCION DE LIXIVIADOS POR EL TALUD
SECCIÓN A-A'



LEYENDA

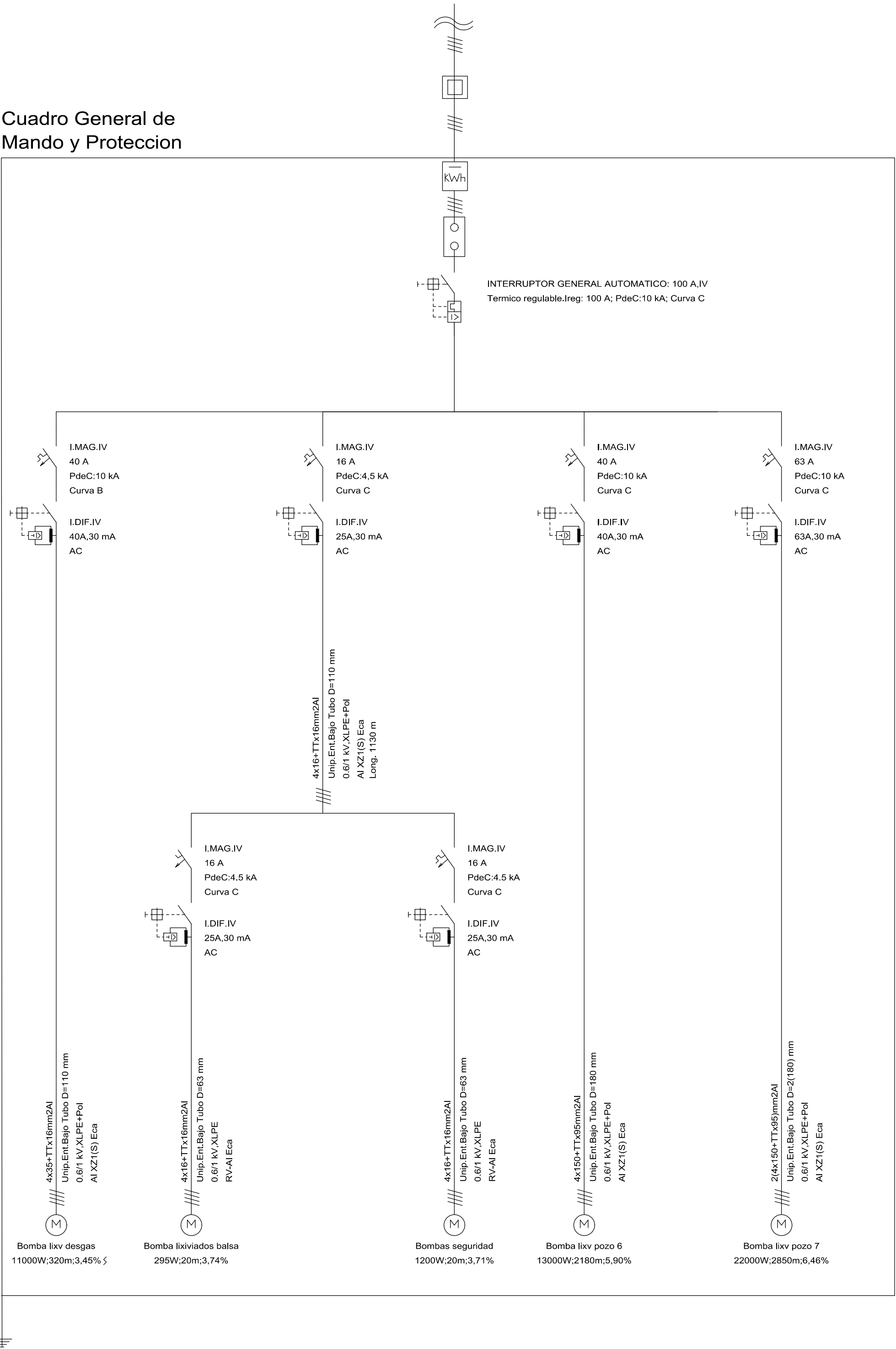
	GEOTEXTIL 500 g/m²
	GEOTEXTIL 300 g/m²
	LAMINA P.E.A.D. 2.0 mm (LISA EN FONDO, TEXTURIZADA EN TALUDES)
	GEOCOMPUESTO DRENANTE SIN GEOTEXTILES
	CAPA IMPERMEABLE DE ARCILLA 0,50 m K= 0,5x10⁻⁹ m/s
	TERRENO NATURAL
	TUBERIA PEAD Ø110 mm
	TUBERIA PEAD Ø63 mm
	VALVULA DE AISLAMIENTO
	DERIVACION TE
	VALVULA DE RETENCION
	CODO 90°

TITULAR	MANCOMUNIDAD DEL SUR	FECHA: MARZO 2020
DIBUJADO:		
PROYECTO	ADENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA Balsa DE LIXIVIADOS DEL 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:
PLANO	BALSA DE LIXIVIADOS SECCION TIPO Y DETALLES	SUSTITUYE A:
CONSULTORIA:	U X I M A	ESCALA: FORMATO A1
AUTOR DEL PROYECTO	Fdo. Luis José Plaza Beltrán Ingeniero de Proyectos - Canales y Puertos Colegiado nº 12.830	INDICADAS
Nº PLANO:	5	



TITULAR		FECHA:
		MARZO 2020
PROYECTO		DIBUADO:
ADDENDÁ PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BALSA DE LIXIVIADOS DEL 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:
PLANO		SUSTITUYE A:
BALSA DE LIXIVIADOS SUMINISTRO ELECTRICO DETALLES ELÉCTRICOS. ZANJAS Y ARQUETAS		ESCALA: FORMATO A1
CONSULTORIA:		S/E
AUTOR DEL PROYECTO		Nº PLANO:
		6.2

Cuadro General de Mando y Protección



TITULAR			FECHA : MARZO 2020
	DIBUJADO:		
PROYECTO	ADDENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA Balsa de Lixiviados del 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	BALSA DE LIXIVIADOS SUMINISTRO ELECTRICO DIAGRAMA UNIFILAR		ESCALA : FORMATO A2
			S/E
CONSULTORIA:	AUTOR DEL PROYECTO		Nº PLANO :
	 Fdo.: Luis Ego - Plaza Beltrán Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colegiado nº: 12.830		6.3

FICHERO: 06_TITULADO_ELECTRICO.DWG

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

Expediente

Fecha

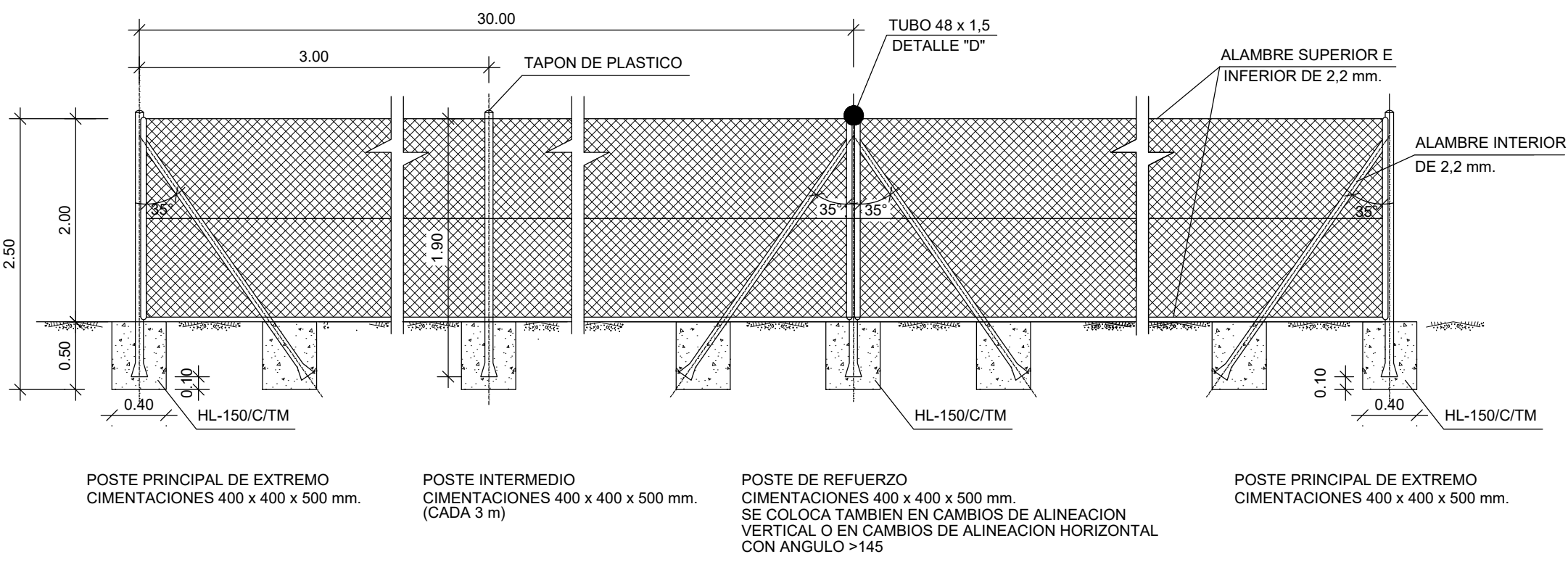
2020/01/14

01

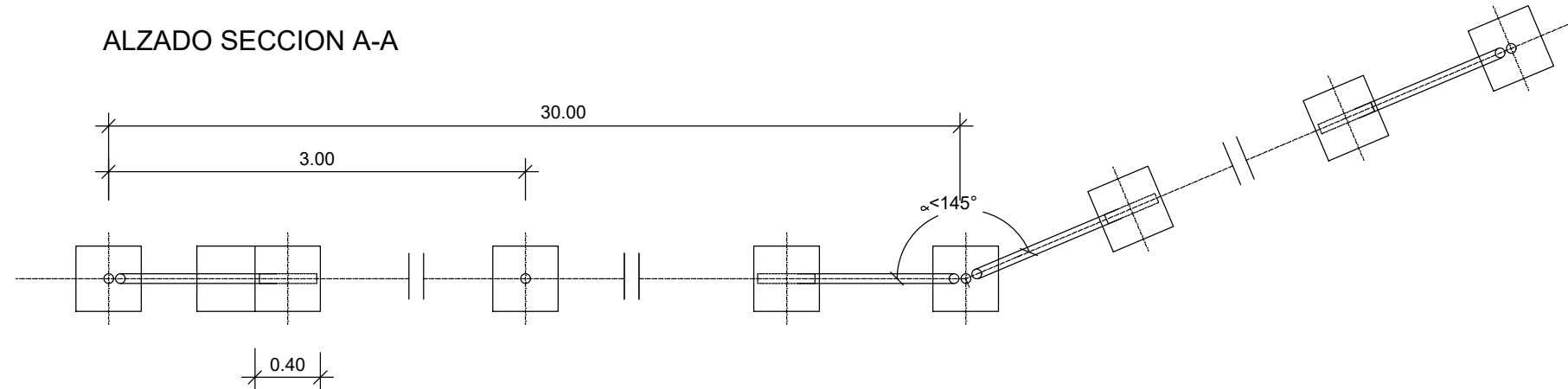
06/04/2020

VISADO

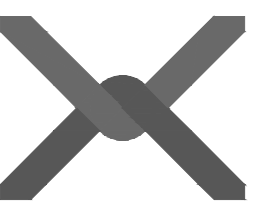
DETALLE DE VALLA DE CERRAMIENTO DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADA DE 2m DE ALTURA



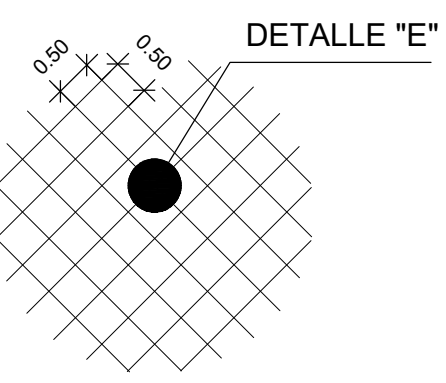
ALZADO SECCION A-A



PLANTA



DETALLE "E"



DETALLE DE TELA METÁLICA

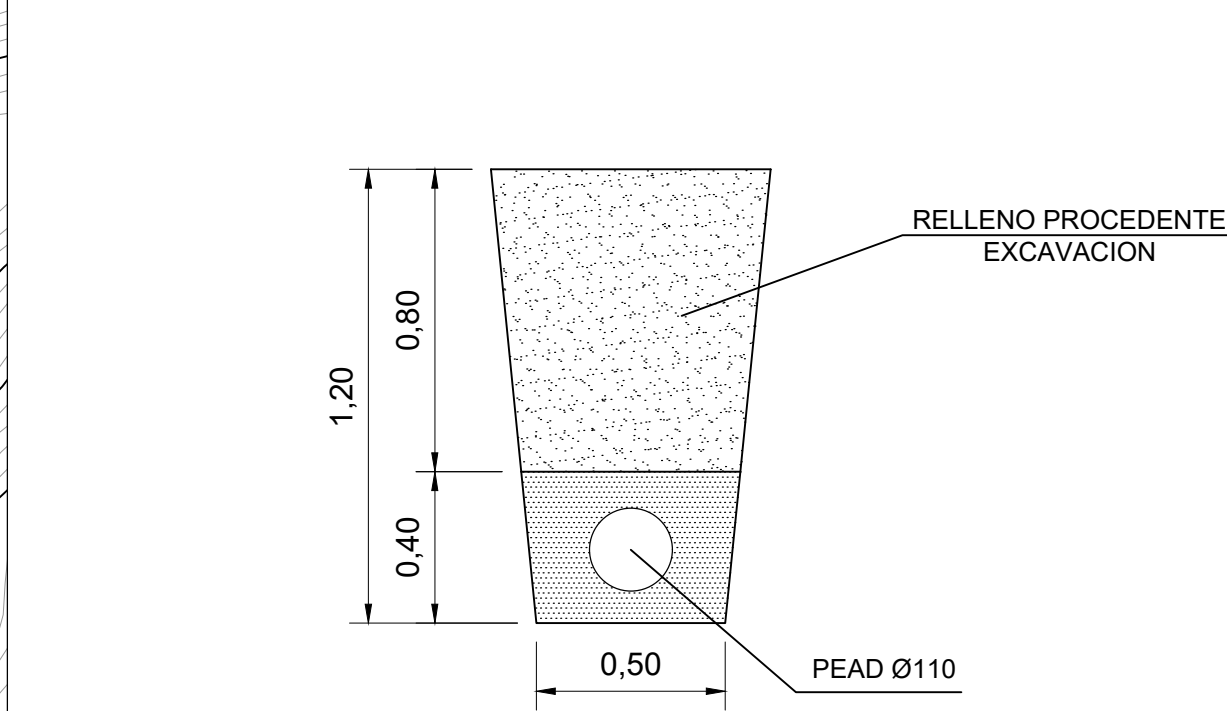
- LA TELA METÁLICA ESTARÁ FABRICADA CON ALAMBRE DE 50 Kg/mm² DE RESISTENCIA. GALVANIZADA NORMAL CON 275gr/m²
- DIÁMETRO DEL ALAMBRE=2,7mm

PUERTA DE ACCESO

NUEVO CERRAMIENTO

ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS				COEFICIENTES DE SEGURIDAD				NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD		
	HORMIGON	ACERO	RECUBRIM. NOMINAL	ACERO	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	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
ESTRUCTURALES ENTERRADOS	HA-30/P/20/IV+Qc	B 500 S	50 mm	1,5	1,6	1,5	1,5	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	1,5	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	1,5	1,6	NORMAL	NORMAL	NORMAL
HORMIGON EN MASA	HNE-15/C/TM	—	—	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	NORMAL	—	NORMAL
LIMPIEZA Y NIVELACION	HL-150/C/TM	—	—	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	REDUCIDO	—	NORMAL
PERFILES METALICOS	—	S-275R	—	—	—	—	—	—	—	—	NORMAL

TITULAR	FECHA: MARZO 2020
PROYECTO	DIBUJADO:
ADDENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BALSA DE LIXIVIADOS DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE AMPLIACIÓN DE LA FASE IV, SELLADO Y DESASIFICACIÓN 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:
PLANO	SUSTITUYE A:
BALSA DE LIXIVIADOS CERRAMIENTO. PLANTA GENERAL Y DETALLES	ESCALA: FORMATO A1
CONSULTORIA:	Nº PLANO: 7
AUTOR DEL PROYECTO	



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	4
1. OBJETO DEL PLIEGO	4
2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y PRELACIÓN ENTRE ELLOS	4
3. OMISIONES O ERRORES	5
4. INSTRUCCIONES, NORMAS Y DISPOSICIONES APLICABLES	5
5. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	7
6. OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA	7
7. MODIFICACIONES DEL PROYECTO	8
8. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN	8
9. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	9
10. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	10
11. SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS	10
12. MAQUINARIA E INSTALACIONES DE OBRA	10
13. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA	11
14. CONTROL DE CALIDAD. ENSAYOS A REALIZAR DURANTE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	11
15. AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN	12
16. NECESIDAD DE REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA	13
17. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	13
18. REVISIÓN DE PRECIOS	13
19. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO Y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	14
20. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA	14
CAPITULO II: CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES	15
21. PRESCRIPCIONES GENERALES	15
22. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO	15
23. EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES	15
24. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO	15
25. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	16
26. MATERIALES DE PRÉSTAMOS O PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES	16
27. RELLENOS LOCALIZADOS	18
28. HORMIGONES EN GENERAL	18
29. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	19
30. ENCOFRADOS	19
31. ARCILLAS	20
32. GEONEMBRANAS DE LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	21
33. GEOTEXTILES	25

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASILLERÍA DE EXPEDIENTES	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

34. GEOCOMPUESTOS DRENANTES	27
35. RELLENOS DE GRAVA	28
36. ZAHORRA ARTIFICIAL	28
37. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO	29
CAPITULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	30
38. CONDICIONES GENERALES	30
39. REPLANTEO DE LAS OBRAS	31
39.1. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	31
39.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	31
39.3. PLAN DE OBRA	32
40. DESPEJE, DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	32
41. EXCAVACIÓN EN ZANJAS	33
42. DESMONTES Y RELLENOS PARA REGULARIZAR LA PLATAFORMA	34
43. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	35
44. REFINO Y PERFILADO DE TALUDES	36
45. TERRAPLENES	37
46. RELLENOS LOCALIZADOS	39
47. BASES GRANULARES DE ZAHORRA	42
48. IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa	43
48.1. EXTENDIDO Y COMPACTADO DE TONGADAS DE ARCILLA.	44
48.2. COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	46
49. GEOCOMPUESTOS DRENANTES	48
50. GEOTEXILES	49
51. CONTROL DE CALIDAD DE GEOSINTÉTICOS	49
CAPITULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	56
52. NORMAS GENERALES	56
53. ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS O DEFECTUOSAS	57
54. EXCESOS INEVITABLES	57
55. PARTIDAS ALZADAS	57
56. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS	58
57. EXCAVACIÓN EN ZANJAS	58
58. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO	58
59. TRANSPORTE DE TIERRAS	58
60. TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS	58
61. GRAVAS, MATERIALES FILTRANTES Y ZAHORRAS	58
62. ENCOFRADOS	58
63. OBRAS EN HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO	59
64. ARMADURAS DE ACERO A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO	59
65. ARQUETAS, POZOS Y ELEMENTOS DE REGISTRO Y CONTROL	59



66. TUBERÍAS	59
67. LÁMINAS Y GEOTEXTILES	59
68. UNIDADES NO CONTEMPLADAS EN EL PLIEGO	59
CAPÍTULO V: CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN	60
69. CONDICIONES GENERALES.....	60
70. CANALIZACIONES ELECTRICAS.	60
70.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.	61
70.2. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.	66
71. CONDUCTORES.	66
71.1. MATERIALES.	66
71.2. DIMENSIONADO.	67
71.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	68
71.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.	68
72. CAJAS DE EMPALME.	69
73. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	69
74. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.....	70
74.1. CUADROS ELÉCTRICOS.	70
74.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS.....	72
74.3. GUARDAMOTORES.....	72
74.4. FUSIBLES.....	73
74.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.....	73
74.6. SECCIONADORES.....	75
74.7. EMBARRADOS.....	75
74.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.	76
75. RECEPTORES A MOTOR.....	76
76. PUESTAS A TIERRA.	79
76.1. UNIONES A TIERRA.	79
77. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.....	81
78. CONTROL.....	82
79. SEGURIDAD.....	83
80. LIMPIEZA.....	83
81. MANTENIMIENTO.....	83
82. CRITERIOS DE MEDICION.....	84
CAPÍTULO VI: FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS	85
83. EQUIPO DE BOMBEO DE LIXIVIADOS.....	85
84. BOMBA SUMERGIBLE DE DRENAJE DE SEGURIDAD.....	86

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

DOCUMENTO N°3: 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 “ADDENDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BALSA DE LIXIVIADOS DEL 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.



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, 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	Fecha
2020/01148/01	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, aprobada por el RD 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la 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 Real Decreto Legislativo 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 Real Decreto Legislativo 3/2011.
- Real Decreto Legislativo 817/2009, de 8 de mayo, en tanto no se oponga a lo establecido por Real Decreto Legislativo 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.



- 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 por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, de Contratos del Sector Público y 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.



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.



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	Fecha
2020/01148/01	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 acompañan 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,



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.



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. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público en su Artículo. 89, y 90, al ser el plazo de ejecución previsto para las obras objeto de este proyecto inferior a un (1) año, no procede la revisión de precios.

La no existencia de revisión de precios se desprende, además de la brevedad del plazo de ejecución previsto para las obras, de la pequeña magnitud económica de éstas y de la inexistencia en su conjunto de unidades de obra con un volumen relevante.



19. 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.

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.

20. 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.



CAPITULO II: CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

21. 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.

22. 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.

23. 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.

24. 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



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.

25. 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.

26. 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	Fecha
2020/01148/01	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:



- Suelos adecuados CBR $\geq$ cinco (5)
- Suelos tolerables CBR $\geq$ 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).

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. 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 aprobada por el 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
 - o Hormigón en masa de limpieza
- Tipo HNE-15/C/TM: Resistencia característica 15 N/mm²
 - o Hormigón en masa en rellenos y losas de apoyo
- Tipo HA-30/P/20/IV+Qc: Resistencia característica 30 N/mm²
 - o Cimientos y soleras de hormigón armado de pozos y arquetas de registro

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.

29. 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.

30. ENCOFRADOS

Será de aplicación la norma EHE 08, capítulo XIII artículo 68 y artículo 73; y capítulo XVII artículo 94.



31. 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 $0,5 \times 10^{-9} \text{ m/seg}$, compactada hasta una densidad igual al 98% 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 m ³
Análisis granulométrico por tamizado,	UNE 103101	1 cada 1.000 m ³
Determinación de los límites de Atterberg	UNE 103103 UNE 103104	1 cada 1.000 m ³
Próctor modificado	UNE 103501	1 cada 1.000 m ³
Contenido materia orgánica	UNE 103501	1 cada 1.000 m ³
Permeabilidad de suelos finos	UNE 103403	1 cada 1.000 m ³

ENSAYO	VALOR ACEPTACIÓN
Análisis granulométrico por tamizado,	
% arcilla	≥ 35
Determinación de los límites de Atterberg	
Índice de Plasticidad	≥ 35
Contenido materia orgánica (%)	< 1
Permeabilidad de suelos finos	$0,5 \times 10^{-9} \text{ m/s}$



2 Condiciones particulares de control de recepción.

- Terrones de arcilla, según Norma UNE 7133-58: no superarán el porcentaje del 0,5%.
- 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%.

32. 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

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:



ENSAYO	NORMA	UNIDAD	VALOR ACEPTACIÓN
Densidad de lámina	UNE-EN ISO 1183-1	g/cm ³	>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.



- 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 ISO 527-3)
- Resistencia mecánica a la perforación (UNE-EN 13492).
- Resistencia al desgarro (UNE-EN 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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

- Coeficiente de fricción (sólo para las membranas texturizadas).

33. 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 solicitud 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:

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/m ²	>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 caída de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<10
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ²	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/m ²	>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 caída de cono	UNE-EN ISO 13433	mm	<20
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ²	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

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/m²).
- Abertura de poros (UNE EN ISO 12958).
- Espesor bajo carga 2 kN/m² (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 (m²/s) UNE 12958- 20 KPa.

34. 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 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	>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.

35. 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.

36. ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales para la zavorra 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.

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 zavorra 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%).

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

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 %
- 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 %

37. 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



CAPITULO III: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

38. 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.



39. REPLANTEO DE LAS OBRAS

39.1. 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.

39.2. 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.



39.3. 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.

40. 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.



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.

41. 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 sobreeses de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán ser aprobados, en cada caso por el Director de las obras.



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.

42. DESMONTES Y RELLENOS PARA REGULARIZAR LA PLATAFORMA

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 1,3.

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.

43. 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 atenderá 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 excavar 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 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.

44. 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.

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.

45. 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.

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

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.

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.

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

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.

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 (2° 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.

46. 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 de ensanchamiento 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,

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

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.

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 aporricadas 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.

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 (2°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 concentre huellas de rodadas en la superficie.

47. 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.

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.

48. IMPERMEABILIZACIÓN DE LA BALSA

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 $0,5 \times 10^{-9}$ m/seg.



La arcilla se extenderá y compactará en cuatro capas, cada una de ellas compuesta por una tongada de 30 cm de espesor máximo. 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 tratada con negro de humo de 2 mm de espesor, protegida inferiormente por un geotextil protector con un gramaje mínimo de 300 g/m²

Este geotextil se extenderá y solapará en los taludes en una longitud suficiente.

48.1. 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 $\pm 3\%$ 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 ocho por ciento (98%) 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 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 recredido 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 (2°C), 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 recredido 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 recredido 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%.



48.2. 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 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.



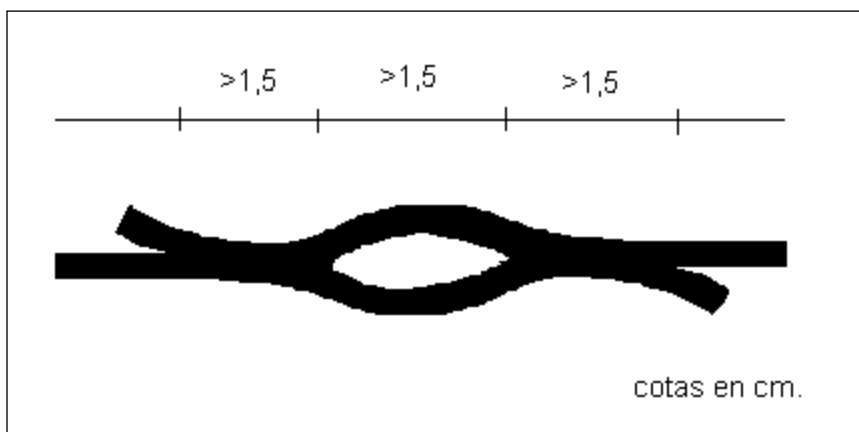


Fig 1: Dimensiones mínimas de la soldadura doble

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:



- 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.

49. 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 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.

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

En taludes se evitarán uniones transversales. Caso de realizarse se unirán también los núcleos de forma que la resistencia de la unión se mantenga.

50. 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.

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.

51. 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.

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 título 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 m ²
Espesor de lámina y variación en el borde	UNE-EN ISO 1849-2	1 cada 10.000 m ²
Contenido en negro de carbono y cenizas	UNE 53375-2	1 cada 10.000 m ²
Dispersión del negro de humo	ISO 18553	1 cada 10.000 m ²
Índice de fluidez	UNE-EN ISO 1133	1 cada 10.000 m ²
Resistencia de lámina a la tracción y alargamiento en rotura		1 cada 10.000 m ²
Resistencia a la tracción	UNE EN ISO 527-3	1 cada 10.000 m ²
Alargamiento en la rotura	UNE EN ISO 527-3	1 cada 10.000 m ²
Ensayo de punzonado estático (CBR)	UNE-EN ISO 12236	1 cada 10.000 m ²
Resistencia al desgarro	UNE-EN ISO 34-1	1 cada 10.000 m ²
Determinación del tiempo de inducción a la oxidación	UNE-EN 728	1 cada 10.000 m ²
Resistencia a la fisuración bajo tensión debida al ambiente	ASTM D 5397 (anexo)	1 cada 10.000 m ²

También a título informativo para geotextiles análogamente se da la tabla siguiente.

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

ENSAYO	NORMA	CADENCIA
Determinación de la materia prima	ISO 11357-3	1 cada 10.000 m ²
Peso unitario	UNE N ISO 9864	1 cada 10.000 m ²
Resistencia al punzonamiento estático (CBR)	ISO 12236	1 cada 10.000 m ²
Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	ISO 10319	1 cada 10.000 m ²
Resistencia a tracción	ISO 10319	1 cada 10.000 m ²
Alargamiento de rotura	ISO 10319	1 cada 10.000 m ²
Ensayo de resistencia a la perforación dinámica por caída de cono	UNE-EN ISO 13433	1 cada 10.000 m ²
Ensayo de espesor bajo carga de 2 KN/m ²	UNE EN ISO 9863-1	1 cada 10.000 m ²
Medida de abertura característica	EN ISO 2956	1 cada 10.000 m ²
Permeabilidad normal al plano a 2 Kpa	UNE EN ISO 11058	1 cada 10.000 m ²
Resistencia al envejecimiento químico	ENV ISO 12960 ENV ISO 13438	1 cada 10.000 m ²
Hidrólisis interna	ENV 12447	1 cada 10.000 m ²
Ensayo acelerado de resistencia a la intemperie	EN 12224	1 cada 10.000 m ²

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 variación, el material no es conforme

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 INGENIEROS DE ESPAÑA CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA	
Expediente	Fecha
2020/01148/01	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.



- 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	Fecha
2020/01148/01	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.

Controles después de la instalación

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	Fecha
2020/01148/01	06/04/2020
VISADO	

CAPITULO IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

52. 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 circunstancia de que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido, durante su construcción,

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

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 atenderá 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.

53. 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 lo estipulado en el Contrato.

54. 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.

55. 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.



56. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

La excavación en cimientos se abonará por metros cúbicos (m^3) 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.

57. EXCAVACIÓN EN ZANJAS

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) 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.

58. EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos de los perfiles teóricos del Proyecto, más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra.

59. TRANSPORTE DE TIERRAS

No será objeto de abono independiente, considerándose incluido en el precio correspondiente de excavación, terraplén o relleno, según el caso.

60. TERRAPLENES Y RELLENOS LOCALIZADOS

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos de los perfiles teóricos del Proyecto, más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra.

61. GRAVAS, MATERIALES FILTRANTES Y ZAHORRAS

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos de los perfiles teóricos del Proyecto, más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra.

62. 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.



63. 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.

64. 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.

65. ARQUETAS, POZOS Y ELEMENTOS DE REGISTRO Y CONTROL

Se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

66. 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.

67. 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.

68. 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.



CAPÍTULO V: CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

69. 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.

70. 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.



70.1. 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 las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: 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).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie.

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	Fecha
2020/01148/01	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 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
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 °
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 °C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
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 15°
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



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.



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.



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.



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.

70.2. 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.

71. CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto.

71.1. 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).



- 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 °C 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 hidrocclórico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. 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.

71.2. 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.



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.

71.3. 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.

71.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

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



La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000 \text{ V}$ 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.

72. 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 contratueras 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.

73. 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 formar 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°C en ninguna de sus



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.

74. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.

74.1. 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.



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 canaletas 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.



74.2. 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.

74.3. 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.



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.

74.4. 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 contruidos 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.

74.5. 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.



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



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).

74.6. 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.

74.7. 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.



74.8. 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 aluminio 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.

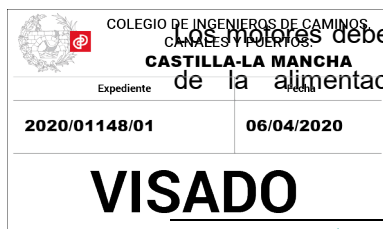
75. RECEPTORES A MOTOR.

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



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 carcasa 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 usarán 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).



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 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

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 estático sea superior 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.



76. 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.

Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

76.1. 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;



- 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 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² 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.



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 (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
$S_f \leq 16$	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.

77. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.



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 visulamente 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.

78. CONTROL.

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.



79. 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.

80. 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.

81. 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 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.

82. 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



CAPÍTULO VI: FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS

83. EQUIPO DE BOMBEO DE LIXIVIADOS

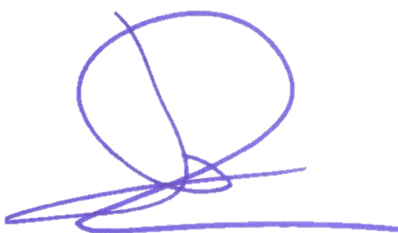
- Impulsor: Vortex
- Caudal de diseño 10,0 m³/h
- Altura de bombeo 10,50 m
- Potencia en el eje 1,74 KW
- Potencia del motor: 2,95 KW
- Velocidad del motor: 1440 rpm
- Diámetro de impulsor 212 mm
- Boca de aspiración: DN 80 mm
- Boca de impulsión: DN 80 mm
- Paso de Sólidos 80 mm
- Número de álabes 6
- 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 90° N-3 DN80
 - Protección catódica
 - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
 - 20 m de cable de conexión eléctrica

84. BOMBA SUMERGIBLE DE DRENAJE DE SEGURIDAD

- Impulsor Vortex
- Potencia del motor: 1,20 KW
- Velocidad del motor: 2860 rpm
- Diámetro de impulsión: 65 mm
- Paso de Sólidos 40 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 90° N-3
 - Protección catódica
 - Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
 - 20 m de cable de conexión eléctrica

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	

LISTADO DE MEDICIONES

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRA						
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	1	108.678,000		108.678,000	
						108.678,00
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	7.800,000		7.800,000	
						7.800,00
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 medición 3D					
	Espesor de coronación 1,5 m	1	7.437,000		7.437,000	
						7.437,00
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 difícil 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 anclaje de lámina	1	590,000	1,000	1,000	590,000
						590,00
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 Perimetral	1	590,000	1,000	1,000	590,000
						590,00
01.06	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 ángulos de los áridos < 30.					
	(*)Anch es anchura media					
	Rampa de bajada a fondo de vaso	1	66,500	5,000	0,200	66,500
						66,50

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
01.07	m3 CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/ca- mión, con medios mecánicos.					
	Volumen resultante de excavación esponjado al 110%					
	Material a cubrición de residuos de Fase III	1	104.309,000		104.309,000	
						104.309,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa						
02.01	m3 CAPA IMPERMEABLE ARCILLA Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad $K=0,5 \times 10^{-9}$ m/s, con extensión, riego y compactación, hasta obtener una compactación del 98% del Proctor Modificado					
	Superficie de balsa	1	16.756,000		0,500	8.378,000
						8.378,00
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					
	Bajo lámina PEAD					
	Superficie de Balsa	1	16.756,000			16.756,000
	Zanja de anclaje	1	590,000	4,000		2.360,000
						19.116,00
02.03	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. Doble capa	2	9.819,000			19.638,000
						19.638,00
02.04	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	6.937,000			6.937,000
	Zanja de anclaje	1	590,000	4,000		2.360,000
	Refuerzo en zanja para apoyo de tuberías	1	16,000	5,000		80,000
						9.377,00
02.05	m2 GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, sin geotextiles de protección incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.					
	Fondo del vaso	1	9.819,000			9.819,000
						9.819,00
02.06	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					
	Doble capa en poceta	2	5,000	5,000		50,000
	Refuerzo en zanja para apoyo de tuberías	1	16,000	5,000		80,000
						130,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 03 IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS						
03.01	m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil 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 tubería lixiviados conex. impuls. General	1	15,000	0,500	1,200	9,000
						9,00
03.02	m3 ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.					
	Zanja tubería lixiviados conex. impuls. General	1	15,000	0,500	0,400	3,000
	A deducir tuberías	-2	15,000	0,314	0,120	-1,130
						1,87
03.03	m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.					
	Zanja tubería lixiviados conex. impuls. General	1	15,000	0,500	0,800	6,000
						6,00
03.04	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					
	Tubería lixiviados conex. impuls. General	2	15,000			30,000
						30,00
03.05	ud TUBERÍA CONEXIÓN A BOMBA LIXIV PE D=90mm. Tubería de polietileno baja densidad PE50, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, en pozo inclinado para impulsión de lixiviados, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.					
	Tubería en pozo inclinado	1				1,000
						1,00
03.06	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.					
	Conexión con tubería general de lixiviados	10				10,000
						10,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
03.07	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. Conexión con tubería general de lixiviados	6			6,000	
						6,00
03.08	ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes: Impulsor: Vortex Caudal de diseño 10,0 m³/h Altura de bombeo 10,50 m Potencia en el eje 1,74 KW Potencia del motor: 2,95 KW Velocidad del motor: 1440 rpm Diámetro de impulsor 212 mm Boca de aspiración: DN 80 mm Boca de impulsión: DN 80 mm Paso de Sólidos 80 mm Número de álabes 6 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 Tomillería 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 90° N-3 DN80 Protección catódica Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras 20 m de cable de conexión eléctrica	1			1,000	
						1,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
03.09	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.					
	Apoyado sobre talud impulsión lixiviados	1	16,000		16,000	
						16,00
03.10	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
03.11	m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.					
	Losa de apoyo inferior para tubería	1	2,500	2,500	0,400	2,500
	Hormigón de anclaje de tuberías	1	2,500	2,500	0,400	2,500
						5,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 04 IMPULSIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD						
04.01	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/cm ² para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.					
	Conexión bomba de seguridad	1			1,000	1,00
04.02	ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SEGURIDAD Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión dedrenaje de seguridad, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes: Potencia del motor: 1,20 KW Velocidad del motor: 2860 rpm Diámetro de impulsión: 65 mm Paso de Sólidos 40 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 90° 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
04.03	m. CONDOC.POLIET.PE 50 PN 10 D=63mm. TTubería de polietileno alta densidad PE50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior por encima de la generatriz con la misma arena, 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 impulsión de seguridad/lixiviados	1	2,500		2,500	2,50

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
04.04	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.					
	Conexión con tubería de lixiviados	2			2,000	
						2,00
04.05	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.					
	Impusión de seguridad	1			1,000	
						1,00
04.06	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.					
	Apoyado sobre talud impulsión seguridad	1	16,000		16,000	
						16,00
04.07	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
04.08	m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.					
	Losa de apoyo de tubería	1	2,500	2,500	0,400	2,500
						2,50
04.09	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 arido 40/80 mm					
	Poceta para recogida de drenajes	1	2,500	2,500	0,500	3,125
	Grava en anclaje longitudinal de tubería	1	16,000	1,200	1,000	19,200
						22,33

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 05 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA						
05.01	ud CUADRO GENERAL DE MOTORES					
	Cuadro de mando, protección y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliéster 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 instalación, zocalo de hormigon, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.					
	Cuadro general en balsa	1			1,000	1,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
05.02	ud CUADRO ELÉCTRICO BOMBAS DRENAJE Y LIXIVIADOS					
	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 sobrecarga 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 través 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 arma general y salida 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					
	Bomba de lixivados	1			1,000	
	Bomba de drenaje de seguridad	1			1,000	
						2,00
05.03	m RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²					
	Bombas balsa de lixivados	1	20,000		20,000	
						20,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
05.04	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 instalación mediante soldadura aluminotermica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm ² Cu para unión con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexonada.					
	Bombas balsa de lixiviados	2			2,000	2,00
05.05	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			1,000	1,00
05.06	m. CANALIZACION EN POZO CON 1 TUBO Ø63 Canalización para linea eléctrica en baja tensión, compuesta por 1 tubo de Ø=63 mm de doble pared del tipo Decaplast-R-N de polietileno segun normas UNE EN 50086-2-4, colocados en el interior de pozo de bombeo. Incluyendo costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente montada.					
	Interior de pozo impulsión de lixiviados	1	16,000		16,000	
	Interior de pozo impulsión de seguridad	1	16,000		16,000	
						32,00
05.07	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 mm ² 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, conexonado y probado.					
	Alimentación a cuadro de bombas	1	1.130,000		1.130,000	
	Alimentación a bombas	2	20,000		40,000	
						1.170,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES						
06.01	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	675,000		675,000	675,00
06.02	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	5,000	2,000	10,000	10,00
06.03	m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.					
	Base de valvulería en berma	1	4,000	2,000	0,300	2,400
						2,40
06.04	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

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
06.05	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 valculeria	1	5,000	2,000	10,000	
						10,00
06.06	kg ACERO LAMIN.GALVANIZADO S275R ESTRU.C.ESPAC. Acero laminado galvanizado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes, 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	2,500	18,600	93,000	
	Vigas de pórtico (#140x80x6)	2	2,060	18,600	76,632	
	Correas de apoyo de cubierta (CF-100.3)	4	5,000	4,480	89,600	
						259,23
06.07	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

DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD					
07.01	SEGURIDAD Y SALUD				
Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras según descomposición de Anejo N°7					
	1			1,000	
					1,00

	DESCRIPCIÓN	UDS	LONG	ANCH	ALT PARCIAL	TOTAL
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS						
08.01	ud GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN					
	Gestión y tratamiento de residuos generados durante las obras se- gún desglose del Anejo N°8					
		1			1,000	1,00

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)

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.

E05ASV020	kg	ACERO LAMIN.GALVANIZADO S275R ESTRUCT.ESPAC. Acero laminado galvanizado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.

TOTAL PARTIDA

3,45 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO 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.

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.

ECGM	ud	CUADRO GENERAL DE MOTORES Cuadro de mando, protección y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliéster 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 instalación, zocalo de hormigón, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.

TOTAL PARTIDA

2.470,95 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

ECGMABSAS0641ud
CUADRO ELÉCTRICO BOMBAS DRENAJE Y LIXIVIADOS

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 sobrecarga 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 través 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 arma general y salida 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
1.057,67 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE 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.

TOTAL PARTIDA

359,90 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

EGPOZO1T63	m.	CANALIZACION EN POZO CON 1 TUBO Ø63 Canalización para linea eléctrica en baja tensión, compuesta por 1 tubo de Ø=63 mm de doble pared del tipo Decaplast-R-N de polietileno segun normas UNE EN 50086-2-4, colocados en el interior de pozo de bombeo. Incluyendo costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente montada.

TOTAL PARTIDA

3,35 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO 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.

U01EZ0300	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil 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.

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 EURO 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/m ² , 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.

U01GD0050S	m2	GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, sin geotextiles de protección 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.

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.

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.

U01RC0110	m3	CAPA IMPERMEABLE ARCILLA Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad $K=0,5 \times 10^{-9}$ 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.

U01TS05095	m3	TERRAPLÉN NÚCLEO 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.

U01ZS010	m3	CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/camiión, con medios mecánicos.

TOTAL PARTIDA **1,19 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

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.

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 arido 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.

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 ángulos 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.

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.

U06BCA1616A	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.

TOTAL PARTIDA

15,21 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON VEINTIUN 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 instalación mediante soldadura aluminotérmica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para unión con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.

TOTAL PARTIDA

29,82 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.



U06BRPT	m	RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²

TOTAL PARTIDA **8,29 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

U06TP2700	m.	CONduc.POLIET.PE 50 PN 10 D=63mm. TTubería de polietileno alta densidad PE50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior por encima de la generatriz con la misma arena, 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 **5,49 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U06TP28001	ud	TUBERÍA CONEXIÓN A BOMBA LIXIV PE D=90mm. Tubería de polietileno baja densidad PE50, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, en pozo inclinado para impulsión de lixiviados, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.

TOTAL PARTIDA **195,78 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO 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.

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.

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.

U07OED120	m.	T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200 Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m ² , 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.

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/cm ² para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° 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.

U21ABSAS0631D	ud	BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SEGURIDAD Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión dedrenaje de seguridad, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes: Potencia del motor: 1,20 KW Velocidad del motor: 2860 rpm Diámetro de impulsión: 65 mm Paso de Sólidos 40 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 Carburol-silicio Accesorios: Base soporte para instalación transportable Codo colete maguera 90° N-3 Protección catódica Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente

TOTAL PARTIDA

1.393,22 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.



U21ABSXFP80C ud

BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor:	Vortex
Caudal de diseño	10,0 m³/h
Altura de bombeo	10,50 m
Potencia en el eje	1,74 KW
Potencia del motor:	2,95 KW
Velocidad del motor:	1440 rpm
Diámetro de impulsor	212 mm
Boca de aspiración:	DN 80 mm
Boca de impulsión:	DN 80 mm
Paso de Sólidos	80 mm
Número de álabes	6

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
Tomillería 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 90° N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
20 m de cable de conexión eléctrica

TOTAL PARTIDA

5.958,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS .

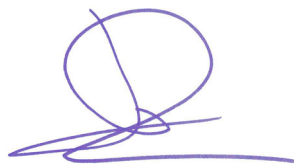
U21VCABK051	ud	POLIPASTO ELÉCTRICO PARA BOMBAS 500 Kg
		Polipasto eléctrico para bombas, incluso elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes: Capacidad de carga (kg): 500 Grupo de trabajo según F.E.M: M4 Factor de marcha (%): 30% Recorrido máximo del gancho (m): 70 m Número de 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.

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

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)

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.

E05ASV020	kg	ACERO LAMIN.GALVANIZADO S275R ESTRUCT.ESPAC.	
		Acero laminado galvanizado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.	
		Mano de obra.....	1,24
		Materiales.....	1,78
		Maquinaria.....	0,23
		Costes indirectos	0,20
		TOTAL PARTIDA	3,45 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO 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.

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 barrote 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.

ECGM	ud	CUADRO GENERAL DE MOTORES
Cuadro de mando, protección y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliéster 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 instalación, zocalo de hormigón, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.		
Mano de obra.....		119,60
Materiales.....		2.205,11
Costes indirectos		146,24
TOTAL PARTIDA		2.470,95 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

ECGMABSAS0641 ud
CUADRO ELÉCTRICO BOMBAS DRENAJE Y LIXIVIADOS

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 sobrecarga 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 través 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 salida 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.....	89,70
Materiales.....	908,00
Costes indirectos	59,97

TOTAL PARTIDA
1.057,67 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

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

EGPOZO1T63	m.	CANALIZACION EN POZO CON 1 TUBO Ø63	
		Canalización para linea eléctrica en baja tensión, compuesta por 1 tubo de Ø=63 mm de doble pared del tipo Decaplast-R-N de polietileno segun normas UNE EN 50086-2-4, colocados en el interior de pozo de bombeo. Incluyendo costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente montada.	
		Mano de obra.....	1,50
		Materiales.....	1,66
		Costes indirectos	0,19
		TOTAL PARTIDA	3,35 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO 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.

U01EZ0300	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS
Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil 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.

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.

U01GD0050S	m2	GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm
Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, sin geotextiles de protección 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.



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.

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.

U01RC0110	m3	CAPA IMPERMEABLE ARCILLA
		Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad $K=0,5 \times 10^{-9}$ 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.

U01TS05095	m3	TERRAPLÉN NÚCLEO 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.

U01ZS010	m3	CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA
Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/ca-mión, 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.

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.



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 arido 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.

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.

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 CIENTO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U06BCA1616A	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.	
		Mano de obra.....	7,84
		Materiales.....	6,50
		Costes indirectos	0,87
		TOTAL PARTIDA	15,21 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

U06BPPT	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 instalación mediante soldadura aluminotérmica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm² Cu para unión con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexionada.	
		Mano de obra.....	5,93
		Materiales.....	22,20
		Costes indirectos	1,69
		TOTAL PARTIDA	29,82 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U06BRPT	m	RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²	
		Mano de obra.....	0,60
		Materiales.....	7,22
		Costes indirectos	0,47
		TOTAL PARTIDA	8,29 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

U06TP2700	m.	CONduc.POLIET.PE 50 PN 10 D=63mm.	
		TTubería de polietileno alta densidad PE50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior por encima de la generatriz con la misma arena, 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.....	1,41
		Materiales.....	3,77
		Costes indirectos	0,31
		TOTAL PARTIDA	5,49 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U06TP28001	ud	TUBERÍA CONEXIÓN A BOMBA LIXIV PE D=90mm.	
		Tubería de polietileno baja densidad PE50, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, en pozo inclinado para impulsión de lixiviados, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	
		Mano de obra.....	15,69
		Materiales.....	169,01
		Costes indirectos	11,08
		TOTAL PARTIDA	195,78 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y OCHO 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	
		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.

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.

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.

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

U07OED120	m.	T.ENT.POLIPROPILENO CORR.D/C SN16 D=1200	
		Tubo de polipropileno corrugado de doble pared y rigidez 16 kN/m ² , 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.

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.

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/cm ² para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° 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.

U21ABSAS0631D ud **BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SEGURIDAD**

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión dedrenaje de seguridad, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Potencia del motor: 1,20 KW

Velocidad del motor: 2860 rpm

Diámetro de impulsión: 65 mm

Paso de Sólidos 40 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 90° 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.....	1.283,00
Costes indirectos	78,86
TOTAL PARTIDA	1.393,22 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

U21ABSXFP80C ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS

Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixiviados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes:

Impulsor:	Vortex
Caudal de diseño	10,0 m³/h
Altura de bombeo	10,50 m
Potencia en el eje	1,74 KW
Potencia del motor:	2,95 KW
Velocidad del motor:	1440 rpm
Diámetro de impulsor	212 mm
Boca de aspiración:	DN 80 mm
Boca de impulsión:	DN 80 mm
Paso de Sólidos	80 mm
Número de álabes	6

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 90° N-3 DN80
Protección catódica
Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras
20 m de cable de conexión eléctrica

Mano de obra.....	62,72
Materiales.....	4.833,06
Montaje y pruebas.....	724,97
Costes indirectos	337,25

TOTAL PARTIDA 5.958,00 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO 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

Material	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.

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 1

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 MOVIMIENTOS DE TIERRA			
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.			
	108.678,00	2,14€	232.570,92 €
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.			
	7.800,00	1,45€	11.310,00 €
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.			
	7.437,00	1,65€	12.271,05 €
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 difícil 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.			
	590,00	4,37€	2.578,30 €
01.05 m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.			
	590,00	4,09€	2.413,10 €
01.06 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 ángulos de los áridos < 30.			
	66,50	12,87€	855,86 €
01.07 m3 CARGA Y TRANSPORTE EN OBRA Carga y transporte en obra de material sin clasificar, medido s/ca-mión, con medios mecánicos.			
	104.309,00	1,19€	124.127,71 €
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRA.....			386.126,94 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa			
02.01 m3 CAPA IMPERMEABLE ARCILLA Suministro y extensión de capa impermeable en materia mineral de arcilla con permeabilidad $K=0,5 \times 10^{-9}$ m/s, con extensión, riego y compactación, hasta obtener una compactación del 98% del Proctor Modificado	8.378,00	16,88€	141.420,64 €
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	19.116,00	1,41€	26.953,56 €
02.03 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.	19.638,00	4,87€	95.637,06 €
02.04 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.	9.377,00	5,34€	50.073,18 €
02.05 m2 GEOCOMPUESTO DRENANTE E= 5 mm Suministro y colocación de geocompuesto drenante de polietileno de alta densidad de 5 mm. de espesor, sin geotextiles de protección incluso p.p. de solapes y soldaduras. Completamente colocada.	9.819,00	3,64€	35.741,16 €
02.06 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	130,00	1,84€	239,20 €
TOTAL CAPÍTULO 02 IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa.....			350.064,80 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS			
03.01 m3 EXCAVACIÓN EN ZANJAS MEDIOS MECANICOS Excavación en zanja, en todo tipo de terreno con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil 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.	9,00	4,37€	39,33 €
03.02 m3 ARENA DE RIO EN CAMA DE ASIENTO Arena lavada de río en zanja, totalmente colocada y compactada.	1,87	14,67€	27,43 €
03.03 m3 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO PROC DE EXCAV Relleno de zanjas con suelo procedente de la excavación, incluso compactación 95 % PM.	6,00	4,09€	24,54 €
03.04 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	30,00	11,43€	342,90 €
03.05 ud TUBERÍA CONEXIÓN A BOMBA LIXIV PE D=90mm. Tubería de polietileno baja densidad PE50, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, en pozo inclinado para impulsión de lixiviados, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	1,00	195,78€	195,78 €
03.06 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.	10,00	218,84€	2.188,40 €
03.07 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.	6,00	444,49€	2.666,94 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
03.08 ud BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión drenaje de lixivados, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes: Impulsor: Vortex Caudal de diseño 10,0 m³/h Altura de bombeo 10,50 m Potencia en el eje 1,74 KW Potencia del motor: 2,95 KW Velocidad del motor: 1440 rpm Diámetro de impulsor 212 mm Boca de aspiración: DN 80 mm Boca de impulsión: DN 80 mm Paso de Sólidos 80 mm Número de álabes 6 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 90° N-3 DN80 Protección catódica Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras 20 m de cable de conexión eléctrica	1,00	5.958,00€	5.958,00 €
03.09 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.	16,00	530,48€	8.487,68 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
03.10 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 €
03.11 m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	5,00	100,68€	503,40 €
TOTAL CAPÍTULO 03 IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS.....			21.333,44 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 04 IMPULSIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD

04.01	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/cm ² para impulsión de subdrenajes, incluyendo bridas roscadas, codo de 90° para conexión y codo de 45° en parte superior de la conducción para conexión con valvulería.	1,00	333,33€	333,33 €
04.02	ud	BOMBA SUMERGIBLE IMPULSIÓN DE SEGURIDAD Bomba sumergible con impulsor Vortex para impulsión dedrenaje de seguridad, incluso 20 m de cable de conexión eléctrica, base soporte con instalación transportable, codo de acoplamiento y protección catódica, totalmente instalada y probada, de las características siguientes: Potencia del motor: 1,20 KW Velocidad del motor: 2860 rpm Diámetro de impulsión: 65 mm Paso de Sólidos 40 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 90° N-3 Protección catódica Refuerzo con revestimiento Epoxy 400 micras Las sondas de nivel se encuentran incluidas dentro del cuadro eléctrico correspondiente	1,00	1.393,22€	1.393,22 €
04.03	m.	CONDOC.POLIET.PE 50 PN 10 D=63mm. TTubería de polietileno alta densidad PE50, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm ² , suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior por encima de la generatriz con la misma arena, 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.	2,50	5,49€	13,73 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
04.04 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.	2,00	181,15€	362,30 €
04.05 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 €
04.06 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.	16,00	530,48€	8.487,68 €
04.07 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 €
04.08 m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	2,50	100,68€	251,70 €
04.09 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 arido 40/80 mm	22,33	19,79€	441,91 €
TOTAL CAPÍTULO 04 IMPULSIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD.....			12.541,39 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 05 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

05.01 ud CUADRO GENERAL DE MOTORES

Cuadro de mando, protección y distribución, compuesto por un armario PLAZ-1053TR de Himel o equivalente, ventilado de poliéster 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 instalación, zocalo de hormigon, zocalo de armario, p/p de pequeño material, costes indirectos y medios auxiliares. Totalmente montado, conexionado y funcionando.

1,00 2.583,60€ 2.583,60 €

05.02 ud CUADRO ELÉCTRICO BOMBAS DRENAJE Y LIXIVIADOS

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

Interrupor general tetrapolar accesible desde el exterior (categoría AC21)

Contactor línea tripolar para arranque de motores (categoría AC3)

Protección por sobrecarga 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 través 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 armario general y salida 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

2,00 1.059,46€ 2.118,92 €



DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
05.03 m RED DE PUESTA A TIERRA DE Cu 35 mm²			
	20,00	8,30€	166,00 €
05.04 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 instalación mediante soldadura aluminotérmica. Incluyendo incado, cartucho, parte proporcional de molde, ramal de conductor desnudo de 50 mm ² Cu para unión con el neutro, p/p de pequeño material, costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente instalada y conexiada.			
	2,00	29,94€	59,88 €
05.05 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 metálica fabricada en chapa galvanizada y pintada en color RAL 7035. Incluyendo cerradura, símbolo de riesgo eléctrico, p/a de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente construida.			
	1,00	366,69€	366,69 €
05.06 m. CANALIZACION EN POZO CON 1 TUBO Ø63			
Canalización para línea eléctrica en baja tensión, compuesta por 1 tubo de Ø=63 mm de doble pared del tipo Decaplast-R-N de polietileno según normas UNE EN 50086-2-4, colocados en el interior de pozo de bombeo. Incluyendo costos indirectos y medios auxiliares. Totalmente montada.			
	32,00	3,41€	109,12 €
05.07 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 mm ² 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, conexiada y probado.			
	1.170,00	15,37€	17.982,90 €
TOTAL CAPÍTULO 05 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....			23.387,11 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES			
06.01 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			
	675,00	11,76€	7.938,00 €
06.02 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 barros 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 €
06.03 m3 HORMIGÓN HNE-15/C/TM RELLENOS Hormigón HNE-15 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
	2,40	100,68€	241,63 €
06.04 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 €
06.05 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 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
06.06 kg ACERO LAMIN.GALVANIZADO S275R ESTRUC.ESPAC. Acero laminado galvanizado S275R, en perfiles tubulares para estructuras espaciales, i/soldaduras, nudos, despuntes, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; montado y colocado, según NTE-EAE y CTE.	259,23	3,45€	894,34 €
06.07 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 CAPÍTULO 06 CERRAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES.....			15.052,89 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			
07.01	SEGURIDAD Y SALUD		
Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras según descomposición de Anejo N°7			
	1,00	13.929,88€	13.929,88 €
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			13.929,88 €

DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	ud	GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	
Gestión y tratamiento de residuos generados durante las obras se- gún desglose del Anejo N°8			
	1,00	753.254,11€	753.254,11 €
TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			753.254,11 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....			1.575.690,56 €

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	MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	386.126,94 €
2	IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa.....	350.064,80 €
3	IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS	21.333,44 €
4	IMPULSIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD.....	12.541,39 €
5	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.....	23.387,11 €
6	CERRAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES	15.052,89 €
7	SEGURIDAD Y SALUD.....	13.929,88 €
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	753.254,11 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.575.690,56 €
	13,00% Gastos generales	204.839,77 €
	6,00% Beneficio industrial.....	94.541,43 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	299.381,20 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA		1.875.071,76 €
	21,00% I.V.A.....	393.765,07 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		2.268.836,83 €

Asciende el Presupuesto Base de Licitación de la totalidad de la obra a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830

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	MOVIMIENTOS DE TIERRA	386.126,94 €
2	IMPERMEABILIZACIÓN DE LA Balsa	350.064,80 €
3	IMPULSIÓN DE LIXIVIADOS	21.333,44 €
4	IMPULSIÓN DE DRENAJE DE SEGURIDAD	12.541,39 €
5	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA	23.387,11 €
6	CERRAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES	15.052,89 €
7	SEGURIDAD Y SALUD	13.929,88 €
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	753.254,11 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.575.690,56 €
	13,00% Gastos generales	204.839,77 €
	6,00% Beneficio industrial	94.541,43 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	299.381,20 €
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA		1.875.071,76 €
	21,00% I.V.A.	393.765,07 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		2.268.836,83 €

PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD 28.630,14 €

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 2.297.466,97

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de la obra a la expresada cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

MADRID, MARZO DE 2020
EL INGENIERO DE CAMINOS



Fdo: Luis F.Plaza Beltrán
Colegiado 12.830