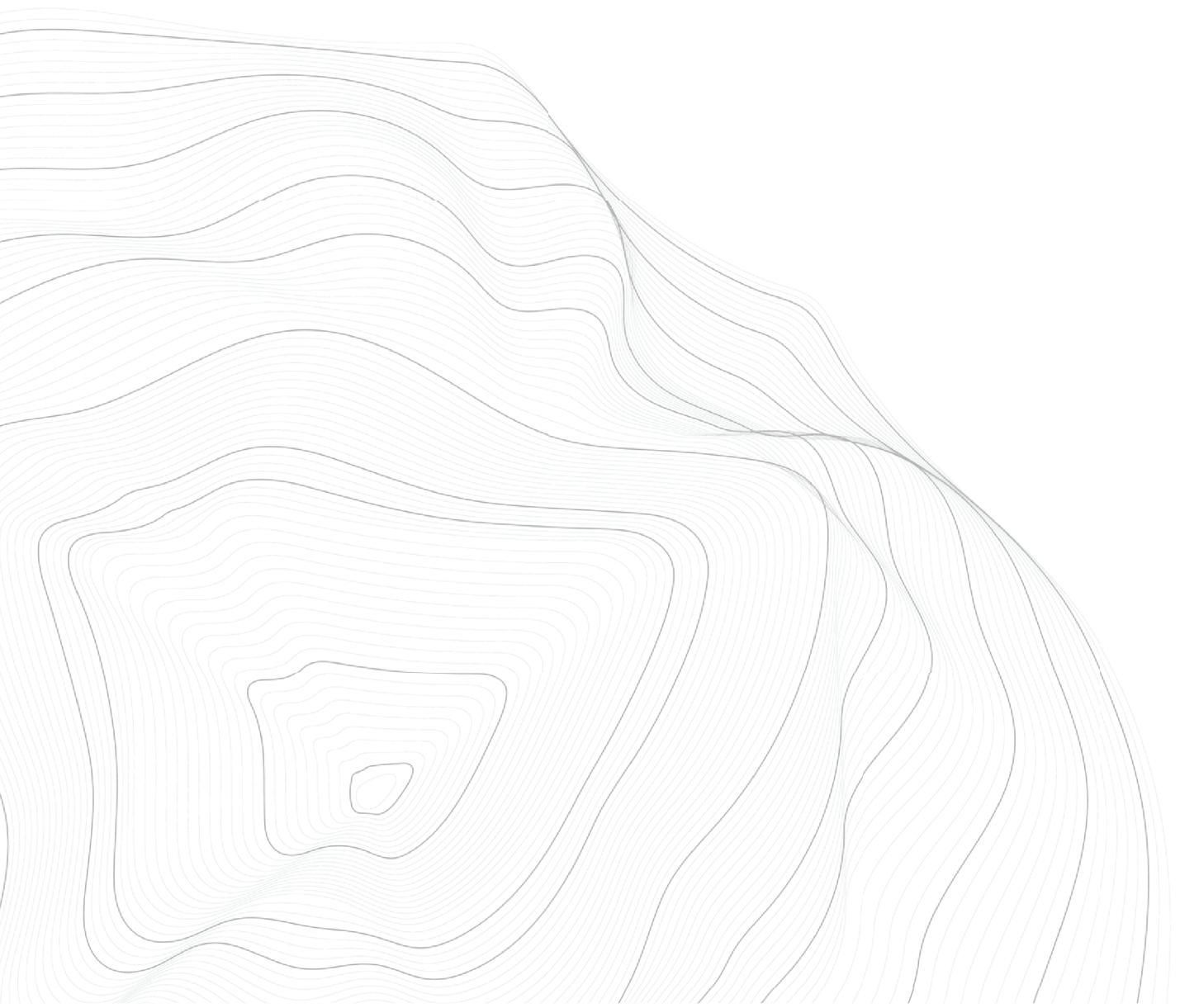


Proyecto técnico de ejecución de los sondeos de investigación, de carácter temporal, con retirada de todas las instalaciones.

TF-SUR



Índice

Memoria	3
1. Resumen ejecutivo	3
2. Antecedentes y objeto del proyecto	3
3. Promotor	4
4. Documentos que componen el proyecto	4
5. Emplazamiento	4
6. Marco y prognosis geológicas. Mapas	5
6.1. Marco geológico	5
7. Acondicionamiento de la parcela y accesos	10
7.1. Movimiento de tierras	10
7.2. Foso de perforación	11
7.3. Accesos	12
7.4. Vallado	12
7.5. Drenaje	13
7.6. Montaje de maquinaria y servicios auxiliares	13
7.7. Servicios afectados	14
8. Plan general de ejecución de sondeo	14
9. Cronograma	17
10. Presupuesto	17
Anexo 1 Cálculos	18
Anexo 2 Presupuesto	18
Anexo 3 Estudio hidrológico	18
Anexo 4 Estudio geotécnico	18

Anexo 5 Pliego de prescripciones técnicas particulares	18
Anexo 6 Estudio de gestión de residuos	18
Anexo 7 Estudio de Seguridad y Salud	18
Anexo 8 Planos	18

Memoria

1. Resumen ejecutivo

La Ley 6/2022, de 27 de diciembre, de cambio climático y transición energética de Canarias establece como objetivo alcanzar la descarbonización del archipiélago en 2040, diez años antes que el objetivo nacional. Un reto especialmente ambicioso dada la condición de Canarias como Región Ultraperiférica y su alta dependencia del petróleo: según el último Anuario Energético, el 80 % de la demanda eléctrica sigue cubriéndose con motores que consumen fuel y gasoil, frente al 20 % de renovables (muy por debajo del 47 % nacional).

La transición energética no puede sostenerse únicamente en la fotovoltaica y la eólica, ya que operan unas 2.200 horas al año (un 25 %) y generan inestabilidad en la red. En cambio, la geotermia puede generar electricidad de forma continua, las 8.760 horas del año, lo que no solo aporta estabilidad al sistema, sino que también ayudaría a prevenir apagones. Además, en territorios insulares como Canarias, la geotermia tendría un valor estratégico, ya que podría cubrir la carga base del sistema eléctrico, reduciendo la dependencia de fuentes externas y mejorando la seguridad energética del archipiélago.

Además, requiere mucha menos superficie: donde se instala 1 MW de solar o eólica, caben hasta 25 MW de geotermia. Es la energía renovable más eficiente, gestionable y con menor huella, capaz de producir hasta 4 veces más con 25 veces menos suelo, lo que la hace 100 veces más eficiente.

La geotermia también permitiría sustituir los actuales equipos de generación contaminantes, que funcionan con fuel y gasoil, con costes superiores a 250 €/MWh.

Canarias cuenta con unas condiciones geológicas ideales para aprovechar esta tecnología. En Tenerife, se nos ha adjudicado el 100 % de la superficie disponible en el concurso público del Gobierno de Canarias para investigación geotérmica. También hemos obtenido fondos Next Generation EU a través del programa de Geotermia Profunda del IDAE, cubriendo el 50 % de la inversión en los estudios de viabilidad, que deberán completarse antes del 31 de enero de 2026.

El desarrollo del proyecto contempla además la creación de al menos un centenar de puestos de trabajo cualificado, de los cuales casi la mitad podría ser cubierto con personal local, contribuyendo al fortalecimiento del tejido económico y tecnológico del archipiélago.

Estamos convencidos de que la geotermia es la mejor solución para aumentar la penetración renovable de forma estable, reducir emisiones y dependencia energética, y generar beneficios locales sostenibles. Se trata de una oportunidad única para posicionar a Canarias como referencia nacional en energías limpias y pionera en geotermia de alta entalpía.

2. Antecedentes y objeto del proyecto

El presente documento tiene por objeto definir técnicamente las actuaciones necesarias para la ejecución de los sondeos previstos en la zona TF-SUR, como parte del proceso de investigación geotérmica autorizado por la Dirección General de Industria. En este contexto, da cumplimiento a lo establecido en la correspondiente autorización administrativa, en el marco del procedimiento para la puesta en servicio de la perforación.

3. Promotor

Las empresas promotoras del proyecto son Energía Geotérmica de Canarias, S.L.U. (adelante EGC) con _____, cuya sede se encuentra en la _____, e Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, S.A. (adelante ITER) CIF: _____, cuya sede se encuentra en _____.

4. Documentos que componen el proyecto

Documento nº 1 Memoria

Anexo 1 Cálculos

Anexo 2 Estudio hidrológico

Anexo 3 Estudio geotécnico

Anexo 4 Estudio de gestión de residuos

Anexo 5 Estudio de Seguridad y Salud

Documento nº 2 Planos

Documento nº 3 Pliego de condiciones

Documento nº4 Presupuesto

5. Emplazamiento

Tras una primera fase de los estudios realizados durante los últimos meses se aportaron un total de 10 ubicaciones en las cuales se proponía realizar los sondeos de investigación:

Tabla 1. Tabla de coordenadas puntos de perforación

	Longitud	Latitud
1	16°39'30.17"O	28°8'40.30"N
2	16°39'35.08"O	28°8'20.89"N
3	16°38'48.37"O	28°8'17.23"N
4	16°38'57.89"O	28°8'0.26"N
5	16°38'56.40"O	28°7'53.32"N
6	16°37'59.03"O	28°8'9.64"N
7	16°37'40.50"O	28°9'8.99"N
8	16°37'42.94"O	28°9'12.79"N
9	16°37'32.08"O	28°10'2.86"N
10	16°36'19.11"O	28°10'9.70"N
*Los sondeos se ubicarán dentro de un radio de 100 metros a partir del punto especificado. Salvo los puntos 1, 9 y 10 que se ubicarían dentro de un radio de 50 metros.		

La ejecución de los trabajos se desarrollará por fases, en función de la disponibilidad operativa y las condiciones técnicas del proyecto. La primera fase comenzará en el punto 2. Será necesaria la mejora de los accesos y la ejecución de los sondeos, así como el posterior desmantelamiento y restauración del terreno. El tiempo estimado para la ejecución es de aproximadamente 4 meses.

Es relevante destacar que se trata de sondeos de investigación con carácter provisional, por lo que, una vez concluidas las operaciones, el terreno será restaurado a su estado original.

6. Marco y prognosis geológicas. Mapas.

6.1. Marco geológico

El área donde se ubicará el sondeo “TF-SUR” se encuentra en el ámbito de la Dorsal Sur de la isla de Tenerife. Esta zona se caracteriza por la abundancia de edificios volcánicos, representan la manifestación externa de una prolongada actividad volcánica fisural que ha afectado a esta región durante un largo período de tiempo. Esta prolongada actividad volcánica debe venir representada en profundidad por una densa malla de diques cuya dirección preferente debería ser NNE-SSW. Este eje estructural ha emitido gran cantidad de lavas que en superficie se han derramado siguiendo ambas vertientes y alcanzando a veces la línea de costa. En la figura 2 se presenta una buena visión general de la geología y estructura de la isla de Tenerife tomada de la publicación “El Teide y las Dorsales de Tenerife: un sistema volcánico interactivo” de J.C.Carracedo, usada como guía de una excursión pre-congreso.

Esta zona se encuentra en la vertiente meridional del edificio Cañadas, cuyas laderas se conocen como bandas del Sur. En zonas altas presentan pendiente abrupta debidas a las potentes coladas lávicas procedentes del edificio Cañadas. En la plataforma inferior presentan desniveles importantes debidos a la presencia en el subsuelo del antiguo edificio de la Serie Basáltica I, en el entorno de Adeje. Estos afloramientos conocidos como Macizo de Adeje presentan potencias superiores a los 1.000 metros de altura. Es el equivalente en el Sur de los antiguos macizos de Teno y Anaga. Existen otros retazos de estos materiales en los conocidos Roques como El Conde, Jama, Vento, etc.

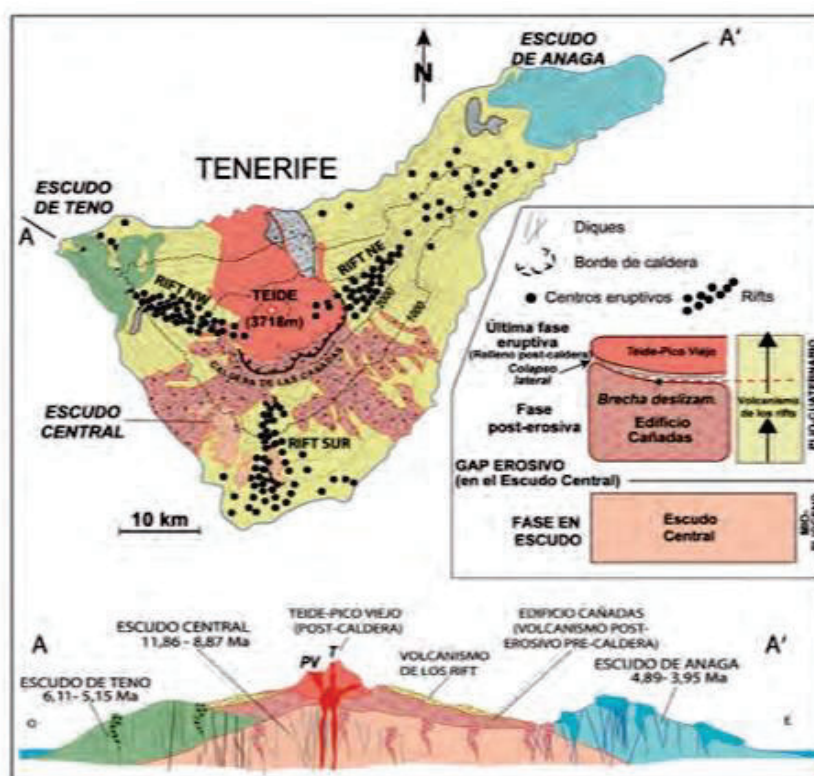


Figura 1. Geología y estructura de la isla de Tenerife. Tomada de J.C. Carracedo

La existencia del vecino Macizo de Adeje asegura la presencia a mayor o menor profundidad, de un substrato de materiales pertenecientes a la Serie Basáltica I. En principio, la superficie de erosión de este substrato parece que deba encontrarse a menor cota que en el citado macizo, si se aceptan los

datos aportados por el perfil geológico de algunas galerías provenientes del sur Valle de San Lorenzo. No obstante, en dirección a la zona central de la isla (Caldera de las Cañadas) este substrato vuelve a elevarse en cota.

Esta zona comprende una parte importante del denominado rift volcánico del Sur de la isla de Tenerife. Su principal característica es una aparente ausencia de una alineación principal y la existencia de una morfología de conos situados en forma de abanico. Se pueden datar sucesiones de volcanes separadas por períodos de inactividad.

Por los materiales reconocidos en superficie y en las galerías que se aproximan a la zona se puede establecer la clasificación de las series estratigráficas en las siguientes unidades (figura 2):

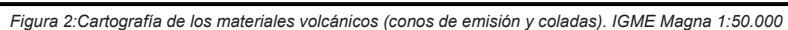


Figura 2: Cartografía de los materiales volcánicos (conos de emisión y coladas). IGME Magna 1:50.000

6.1.1. Serie Basáltica Antigua

También llamada Serie Basáltica I, como se ha comentado anteriormente aflora en el vecino macizo del Adeje y constituye el substrato o basamento de la zona. Está constituida por grandes apilamientos de coladas basálticas olivínicas, olivínico-augíticas y plagiocasa-augítico-olivínica, alternando con potentes capas piroclásticas, muy compactadas y atravesadas por gran número de diques más o menos verticales.

Debido a su antigüedad, estos materiales se encuentran muy alterados con abundantes depósitos de minerales precipitados de las aguas que han circulado por ellos. Este complejo, que en general es muy poco permeable, puede, sin embargo, ver alterado su comportamiento por la fracturación y fisuración asociada a la inyección de diques de emisiones volcánicas posteriores. Debido al período de calma eruptiva que siguió a la emisión de estos materiales, su topografía en las zonas que aflora (macizo de Adeje) es muy abrupta e irregular.

6.1.2. Serie II y Cañadas

Con este nombre se agrupa una variada serie de materiales emitidos con posterioridad a la Serie Antigua, que comprende composiciones muy diversas: basaltos plagioclásicos, traquibasaltos, tobas de diferente origen, traquitas fonolíticas, etc. Esta diversidad en la composición se ve acompañada por una gran diversidad espacial y temporal lo que origina una sucesión de coladas, escorias y piroclastos de difícil correlación.

Sin embargo, a grandes rasgos se puede establecer dentro de esta serie, en la zona de interés, los siguientes grandes episodios, ordenados de mayor a menor antigüedad:

- Formación fonolítica de carácter explosivo.
- Formación de basaltos plagioclásicos de gran potencia y continuidad.
- Formación fonolítica intermedia de carácter lávico con episodio explosivo incluido.
- Formación traquibasáltica.
- Emisiones finales de carácter mixto: fonolítico-basáltico.

La potencia de esta serie es asimismo muy variable, encontrándose en la zona SUR espesores que superan los 1000 metros. El grado de alteración de los materiales es muy variable, dependiendo de la mayor o menor circulación de agua por ellos. Gran número de galerías existentes en la zona oeste perforan en su trayecto materiales de esta serie por lo que ha sido posible conocer su comportamiento hidrogeológico que se analizará más adelante.

Asimismo, esta potente serie volcánica puede ser reconocida en la pared interna de la Caldera de las Cañadas, especialmente en la pared occidental.

6.1.3. Series Recientes

Bajo esta denominación se agrupa un conjunto de emisiones de lavas más recientes de composición predominantemente basáltica, aunque en zonas próximas a las Cañadas se encuentren también emisiones de tipo traquítico y fonolítico. El estudio geométrico de la situación de dichos conos permite fijar las directrices NNE-SSW, que marcan el eje estructural ya señalado de la zona SUR (figura 2). En zonas medias las lavas llegan a alcanzar la costa.

Dado su carácter superficial no es intersectada por las galerías, o lo es solamente en sus primeros metros. Su potencia no debe sobrepasar en general los 200 -250 metros, aunque puntualmente y debido a la acumulación en paleocauces pueda superar dicho espesor.

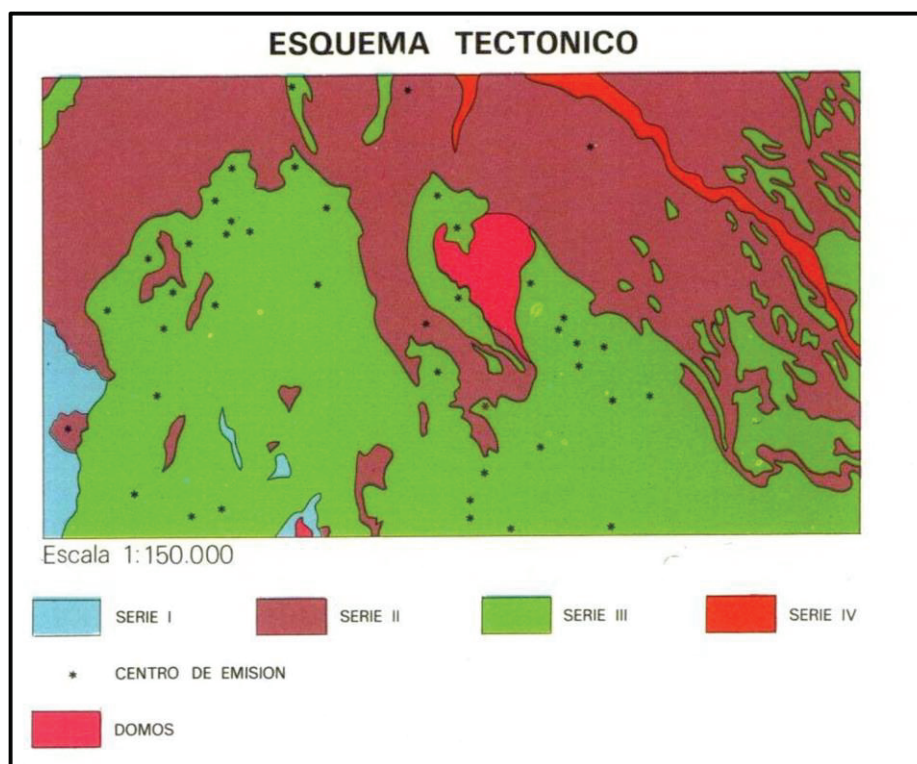


Figura 3. Esquema estructural de la zona SUR de Tenerife. Conos volcánicos y extensión de diferentes series volcánicas presentes. IGME Magna 1:50.000.

6.1.4. Prognosis Geológica del sondeo de investigación

Tras los estudios superficiales, se ha realizado una previsión de perfil geológico del sondeo de investigación:

Profundidad (m)	Litologías	Descripción de litologías	Unidad geológica
0 -10		Material arenoso-arcilloso de alteración y aluvial	Cuaternario Aluvial y Relleno
10 -200		Alternancias de coladas de basaltos y traquibasaltos con capas de escorias y lapilli de la misma composición	Series III y IV
200 - 800		Apilamiento de coladas y piroclastos de materiales sálicos-fonolitas, traquitas y traquibasaltos de Series Cañadas	Series Cañadas
800 - 1.500		Apilamiento de coladas y piroclastos de basaltos plagioclásicos, plagio-augíticos y picríticos. Con abundancia de diques de diferente composición.	Serie I o Antigua del Macizo de Adeje o Roque del Conde .
1.500 - 2.200		Misma litología anterior, pero muy alterada, con abundantes rellenos de zeolitas, serpentización y cloritización de los rellenos de fracturas y fisuras. Debe constituir un cap-rock del reservorio.	Serie I o Antigua del Macizo de Adeje o Roque del Conde muy alterada y cloritizada
2.200 -3.000		Sigue el apilamiento de diversos tipos de basaltos alterados con la aparición de fracturas más o menos abiertas que constituyen el posible reservorio geotérmico	Serie I o Antigua del Macizo de Adeje o Roque del Conde alterada y fracturada.

Tabla 2.- Perfil geológico y litológico estimativo esperado en el sondeo de investigación

7. Acondicionamiento de la parcela y accesos

7.1. Movimiento de tierras

La parcela y el tipo de suelo destinada a la instalación de la maquinaria es capaz de soportar las cargas asociadas a las operaciones de sondeo. Así lo han demostrado los estudios de las condiciones geomecánicas y de estabilidad del emplazamiento, el cual se adjunta como Anexo.

En el punto 2 se habilitará un polígono, con dimensiones aproximadas de 112 × 97 metros, correspondiente a la parcela para la cual ya se cuenta con acuerdo del propietario. Las coordenadas del perímetro son las siguientes:

Tabla 2. Coordenadas parcela

Punto	X	Y
1	337.032	3.113.789
2	337.055	3.113.766
3	337.066	3.113.750
4	337.083	3.113.712
5	337.036	3.113.699
6	337.012	3.113.691

7	336.993	3.113.687
8	336.969	3.113.682
9	336.942	3.113.786
10	336.991	3.113.783
11	337.016	3.113.783

La superficie de esta área estará nivelada, con una pendiente comprendida entre el 0 % y el 3 %, y presentará una capacidad portante adecuada para soportar las cargas generadas por la maquinaria. Por motivos de seguridad de las personas que transitarán por la zona, el firme se complementará con zahorra artificial compactada al 98 % del Proctor Modificado (P.M.). La superficie quedará lisa, llana y sin obstáculos y evitaríamos el uso de hormigonado.

Además del movimiento de tierras requerido para estas labores, será necesario realizar dos balsas provisionales destinadas a recoger fluidos y lodos generados. Se proyectan dos balsas de 710 m³ que serán impermeabilizadas.

Tabla 3. Movimiento de tierras

MOVIMIENTOS DE TIERRA ASOCIADOS AL PROYECTO						
NOMBRE	TERRAPLÉN	DESMONTE NGI	DESMONTE NGII	DESMONTE NGIII	VEGETAL	ZAHORRA
	m3	m3	m3	m3	m2	m3
ACCESO	16,70	321,91	-	-	112,53	848,36
PLATAFORMA	4.929,26	5.557,12	2.373,27	67,17	9.261,87	1.744,61
BALSA	214,70	-	400,27	27,72	-	214,70
TOTAL	5.143,96	321,91	2.773,54	94,89	9.374,40	2.807,67

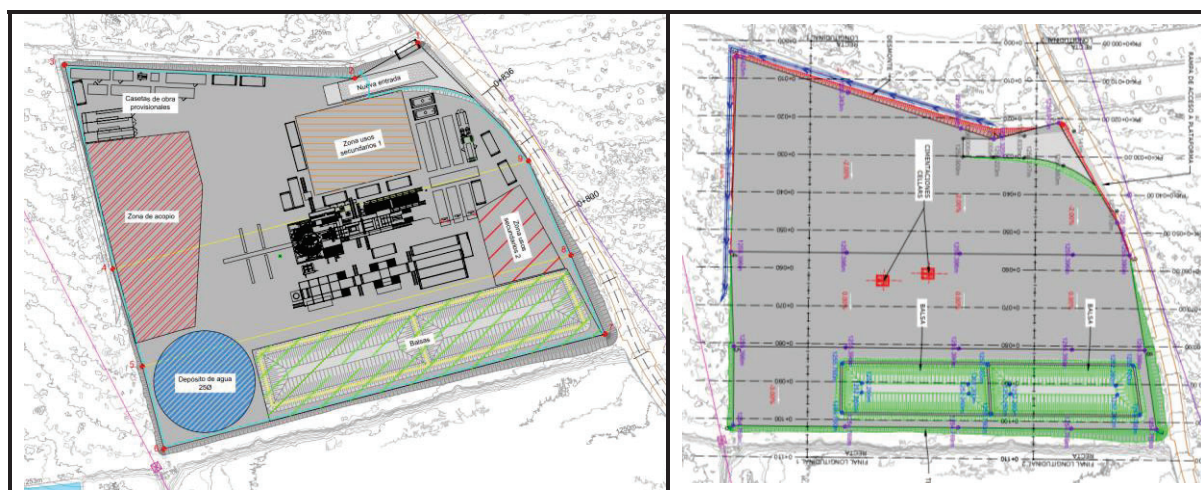


Figura 4. Layout y dimensiones de la plataforma de perforación

7.2. Foso de perforación

Asimismo, se construirán dos fosos temporales de pequeñas dimensiones (3,25 × 2,90 × 1,70 metros), cuyas paredes estarán contenidas mediante muros perimetrales de 0,25 metros de espesor. Estos muros arrancarán desde una losa de hormigón armado de 0,30 metros de canto, en la cual se dejarán

huecos sin hormigonar para permitir el inicio de las perforaciones a través de ellos. Tanto la losa como los muros estarán reforzados con armadura Ø12 c/200 mm en ambas caras y direcciones. Todo ello, para facilitar su desmontaje una vez finalizados los trabajos.

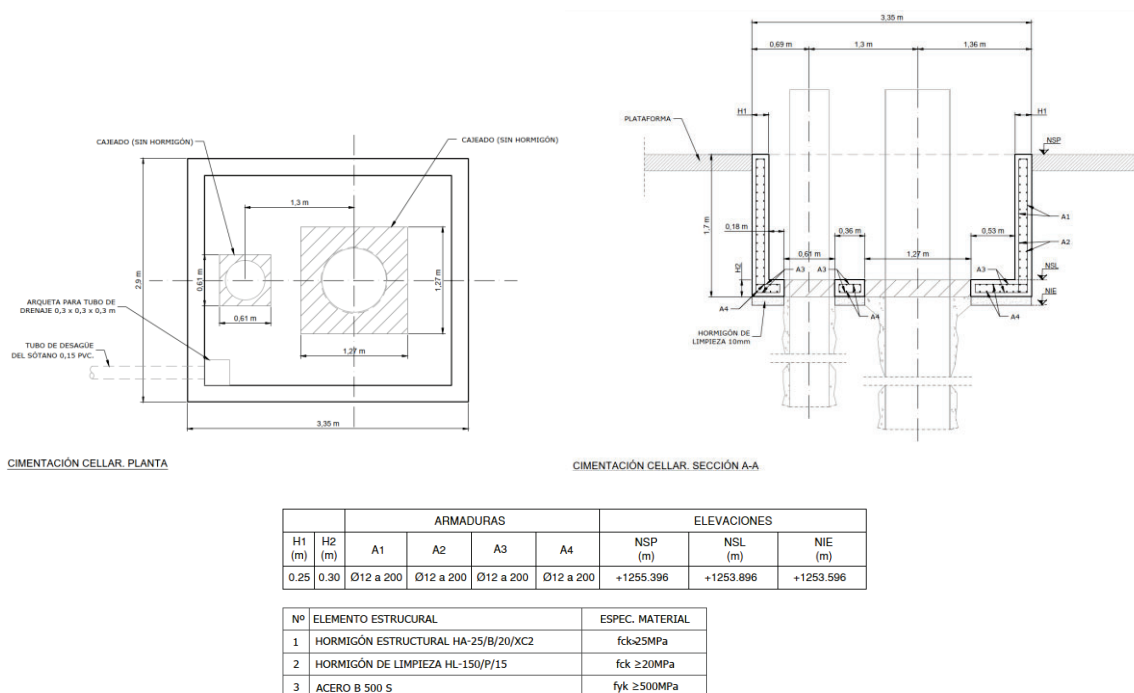


Figura 5. Detalle de foso de perforación

7.3. Accesos

Además, aunque los accesos son transitables, se mejorarán los caminos, también con zahorra, en aquellos tramos donde sea necesario para garantizar la seguridad del tránsito de vehículos pesados y evitar molestias de polvo y arena a las parcelas colindantes.

En particular, el acceso al emplazamiento se realizará desde el punto kilométrico 14+674 de la carretera TF-51, mediante el camino existente y habilitado denominado Camino de Trevejos. En particular, de los 836 metros de camino serían necesario adecuar y mejorar 630 metros.

7.4. Vallado

Con el fin de garantizar la seguridad durante la ejecución de los trabajos y delimitar adecuadamente la zona de actuación, se instalará un vallado perimetral en todo el contorno de la obra. Este vallado estará compuesto por malla electrosoldada galvanizada de 2 metros de altura, fijado mediante postes de acero anclados a una base de hormigón con una altura máxima de 0,5 metros. Se dispondrá de acceso controlado mediante puertas abatibles o correderas, dotadas de cerradura, para la entrada y salida de maquinaria y personal autorizado. El cerramiento cumplirá con la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y señalización de obras, incluyendo cartelería visible de advertencia, identificación de la empresa responsable y teléfonos de emergencia. En zonas próximas a tránsito peatonal o tráfico rodado, se reforzará la protección con elementos de balizamiento y señalización adicional si fuera necesario.

7.5. Drenaje

El diseño de drenaje longitudinal y transversal se realiza en base a lo dispuesto en la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial del Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana”. La norma establece como método de cálculo el método racional modificado. De acuerdo con dicha metodología, se establece que el máximo caudal anual Q_t correspondiente a un periodo de retorno T para una buena cuenca homogénea, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

Q_T : Caudal punta de escorrentía (en litros por segundo, l/s).

$I(T, t_c)$: Intensidad de precipitación (en mm/h), función del periodo de retorno T y del tiempo de concentración t_c .

C : Coeficiente de escorrentía (adimensional), depende del tipo de superficie (pavimento, tierra, césped, etc.).

A : Superficie de la cuenca o área de aporte (en hectáreas, ha).

K_t : Coeficiente de ajuste (adimensional), que puede tener en cuenta factores como la forma de la cuenca o condiciones particulares del proyecto.

3,6: Factor de conversión para obtener el caudal en litros por segundo (l/s).

En este proyecto se dispondrá de una cuneta perimetral en la zona de desmonte de 1 metro de ancho y 0,5 metros de altura acabada en tierra. Se establece la pendiente lateral de la cuneta en 1H:1V.

7.6. Montaje de maquinaria y servicios auxiliares

Una vez finalizados los trabajos previamente descritos, se procederá al montaje de la maquinaria principal y de los servicios auxiliares. El proceso de instalación de todos los equipos se llevará a cabo conforme a las especificaciones técnicas del contratista, bajo supervisión permanente para garantizar su correcta ejecución. Se alineará y nivelará adecuadamente la subestructura de la máquina, asegurando que la torre de perforación quede perfectamente centrada sobre el emboquillado y el tubo guía.

Posteriormente, se llevará a cabo el traslado e instalación de las casetas auxiliares, que incluirán entre otros, almacenes para distintos tipos de materiales, talleres, vestuarios y aseos, oficinas para el personal técnico y administrativo, así como las unidades destinadas al control geológico, monitoreo de lodos y parámetros de perforación.

Finalmente, antes de la puesta en marcha y con premisa de velar y asegurar la seguridad durante los trabajos, se llevará a cabo una reunión de información a todo el personal de campo y auxiliar sobre procedimientos de seguridad, a cargo de los responsables de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud, así como de la Dirección Facultativa. Cabe destacar que el personal involucrado

en estos trabajos cuenta con la capacitación y la competencia técnica necesarias para desarrollar sus funciones con plenas garantías de seguridad y eficacia.

7.7. Servicios afectados

En la zona de actuación prevista para la ejecución de la obra no hay presencia de infraestructuras o servicios afectados, tales como redes de abastecimiento, saneamiento, electricidad o telecomunicaciones.

8. Plan general de ejecución de sondeo

A continuación, se presenta el diseño del sondeo/s y Plan General de Ejecución, que estará sujeto a ajustes (diámetros, profundidades y otros aspectos) que se adaptarán a la realidad geológica del terreno.

- Emboquillado y tubo guía de 0 a 10 metros con diámetro de tubo de 1.000 mm y 20 mm de espesor, cementado en toda su longitud. Perforación con máquina de sondeos de agua durante los primeros metros de perforación y colocación de casing conductor de 30" de diámetro, cementado completamente.
- Traslado y montaje de máquina de perforación de los sondeos, con capacidad para profundidad de +/- 2.500 metros, con todo el equipo complementario.
- Perforación en 26" de diámetro desde aproximadamente los 100 a 400 metros. Entubado y cementado con el casing de superficie de 20" desde superficie hasta 400 metros.
- Perforación en 17½" desde 400 metros hasta 1.200 metros. Registro de diagráfias: Microlog, SP, caliper, GR y HRT. Entubado y cementado con casing de anclaje de 13 3/8" desde superficie hasta 1.200 metros. Registro de CBL/VDL. Colocación de BOP.
- Perforación en 12¼" desde 1.200 hasta 2.200 metros. Registro de diagráfias: Microlog, caliper, SP, GR y HRT. Entubado y cementado con casing producción de 9 5/8" desde superficie hasta 2.200 metros. Registro de CBL/VDL. Adaptación BOP. En caso de adoptar diseño de sondeo desviado, el desvío se producirá en esta fase alcanzando progresivamente hasta un ángulo de 25-30°, que producirá a nivel de almacén un desplazamiento horizontal de 650-950 metros.
- Perforación en 8 ½" desde 2.200 metros hasta el final del sondeo. Esta fase de reservorio se perforará con agua y aire comprimido para mejor conservación de la productividad del almacén. Registro de diagráfias: Microlog, caliper, Sp, GR, FDL, CNL y HRT. Entubado con liner perforado de 7" desde fondo hasta dentro del casing de producción de 9 5/8" y colgado del mismo con hanger-liner.
- Cambio de BOP por Cabeza de Pozo de producción (Xmas Tree)
- Desmontaje y retirada del equipo de perforación. Restauración de la zona.
- Testeo y ensayos. Durante ese tiempo se llevarán a cabo registros periódicos con K10 de temperatura y presión, que permitirán estimar la temperatura verdadera de almacén mediante gráficos de Horner.

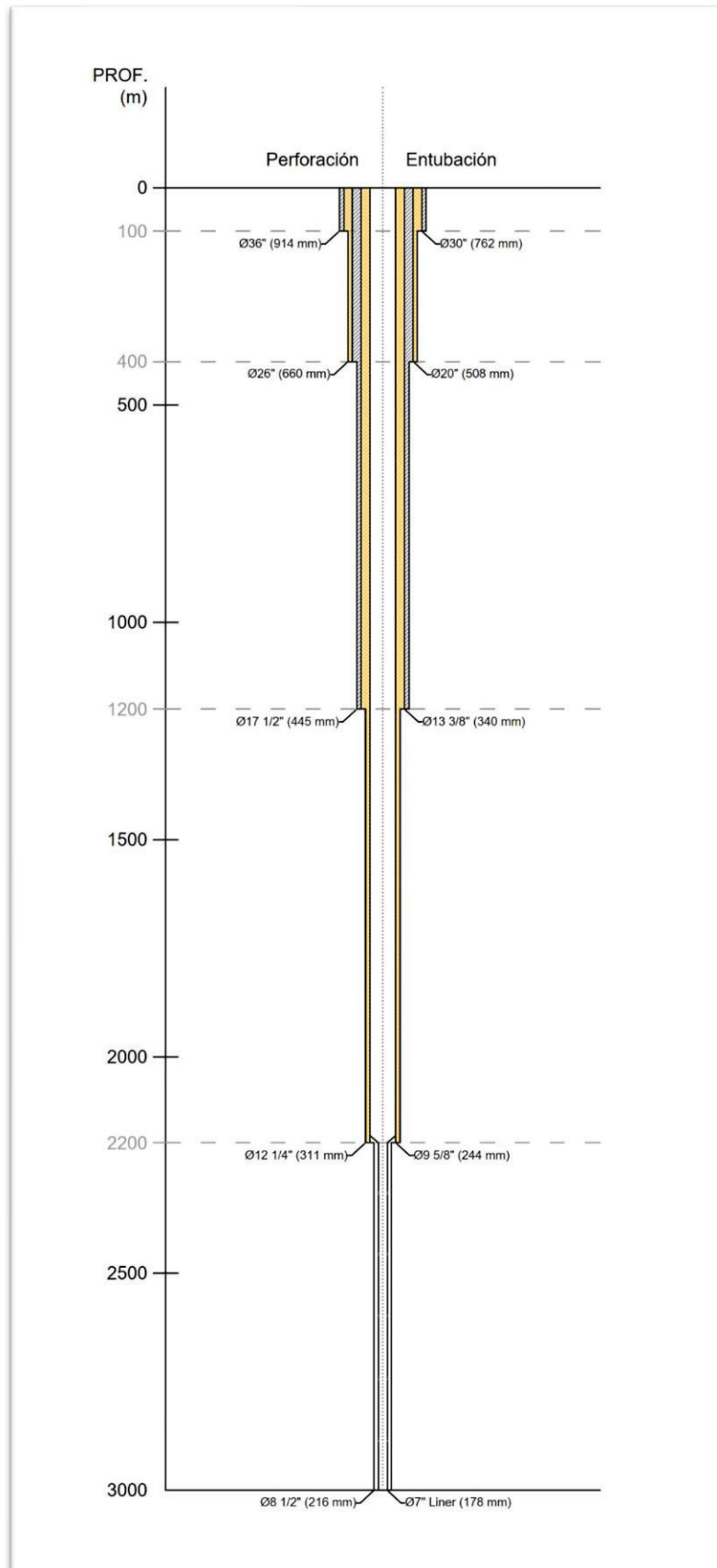


Figura 6: Esquema general de perforación

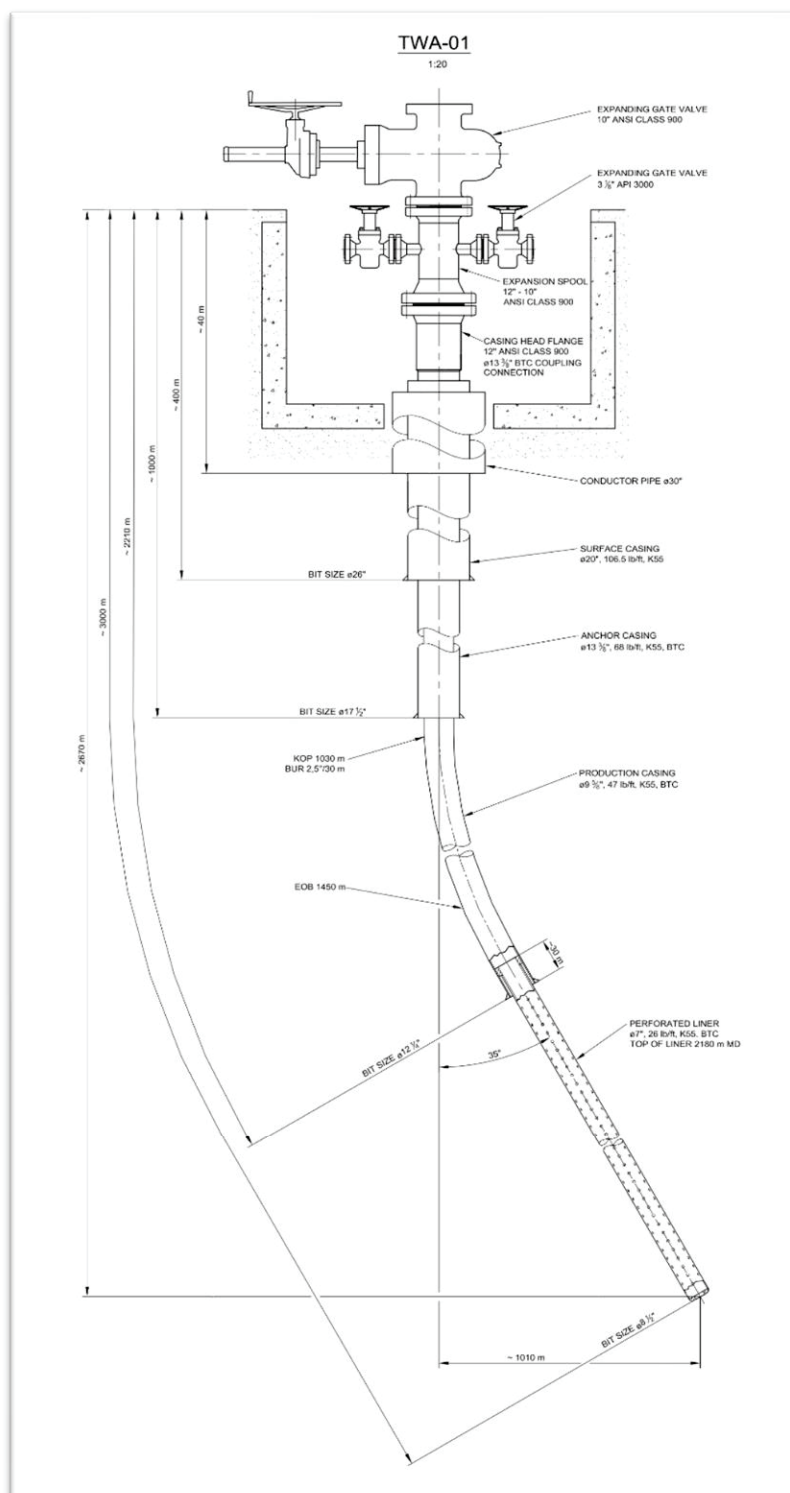


Figura 7. Esquema ilustrativo de perforación desviada de sondeo.

9. Cronograma

A continuación, se detalla el cronograma estimado para cada sondeo:

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Acondicionamiento terreno y accesos				
Ejecución sondeo				
Desmantelamiento y restauración				

10. Presupuesto

El presupuesto para la ejecución de los trabajos definidos en el proyecto, que asciende a 8.049.084,26 € (ocho millones cuarenta y nueve mil ochenta y cuatro euros, con veintiséis céntimos).

Anexo 1 Cálculos

Anexo 2 Presupuesto

Anexo 3 Estudio hidrológico

Anexo 4 Estudio geotécnico

Anexo 5 Pliego de prescripciones técnicas particulares

Anexo 6 Estudio de gestión de residuos

Anexo 7 Estudio de Seguridad y Salud

Anexo 8 Planos

Anexo I: Cálculos



Cálculos

1.	Objeto.....	1
2.	Estudio Geotécnico	2
2.1.	Unidades geotécnicas identificadas.....	2
2.2.	Caracterización del suelo (Unidad II – Suelo natural compactado).....	2
2.3.	Resumen de ensayos de laboratorio y campo.....	3
3.	Características de la explanada.....	3
4.	Capacidad portante del firme	4
4.1.	Requisitos.....	4
4.2.	Método de cálculo.....	4
4.3.	Parámetros utilizados.....	4
4.4.	Cálculo.....	4
5.	Asunciones y condiciones de validez.....	5
6.	Foso cellars	6
6.1.	Datos de partida.....	6
6.2.	Comprobaciones muro.....	9
6.3.	Comprobaciones losa.....	11

Índice de Imágenes

Imagen 1.	Expresión general y polinómica Brinch-Hansen.....	5
Imagen 2.	Factores de capacidad de carga.....	5
Imagen 3.	Factores de forma.....	5
Imagen 4.	Ley de presiones sobre el muro.....	6
Imagen 5.	Tensión admisible en cellar (Brinch-Hansen)	7
Imagen 6.	Valores K30 CTE DB SE-C	8

Imagen 7.	Formula de Terzaghi.....	8
Imagen 8.	Tensión admisible	11
Imagen 9.	Cuantía inferior, dirección X.....	11
Imagen 10.	Cuantía inferior, dirección Y	12
Imagen 11.	Cuantía superior, dirección X.....	12
Imagen 12.	Cuantía superior, dirección Y.....	13
Imagen 13.	Cortante.....	13
Imagen 14.	Cortante X	14
Imagen 15.	Cortante Y	14
Imagen 16.	Momento X, cuantía inferior	15
Imagen 17.	Momento Y, cuantía inferior	15
Imagen 18.	Momento X, cuantía superior	16
Imagen 19.	Momento Y, cuantía superior.....	16
Imagen 20.	Desplazamientos.....	17

Índice de Tablas

Tabla 1.	Unidades geotécnicas	2
Tabla 2.	Caracterización del suelo (UGII)	2
Tabla 3.	Parámetros utilizados.....	4

1. Objeto

El presente documento tiene como objeto justificar la capacidad portante del firme de la explanada ejecutada para el montaje y operación de la máquina perforadora Drillmec HH220 o similar, que requiere un apoyo con capacidad portante mínima de 250 kPa (25 t/m²).

Por otro lado, se realiza la justificación del dimensionado de los muros y losa de fondo de los fosos necesarios para los cellars.

La justificación se realiza con base en:

- La documentación geotécnica disponible del emplazamiento. Estudio geotécnico para plataforma de perforación y viales de acceso alcance 1, T.M. Vilaflor de Chasna (Tenerife), realizado en Abril de 2025 por el Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción S.A. (ICINCO)
- Métodos clásicos de la mecánica del suelo, en particular el método de Brinch-Hansen para estimación de la carga última admisible.
- Los criterios de la normativa general de referencia:
 - CTE DB-SE-C (Documento Básico Seguridad Estructural - Cimientos)
 - Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras (PG-3 y GCOC)
 - Criterios de práctica geotécnica y guías técnicas aplicables a maquinaria pesada (ej. grúas, perforadoras)

2. Estudio Geotécnico

2.1. Unidades geotécnicas identificadas

El estudio geotécnico del emplazamiento identifica las siguientes tres unidades principales en la zona de la plataforma (Calicatas C-2, C-3 y Sondeo S-1):

Unidad	Descripción	Clasificación	Observaciones
Unidad I	Relleno antrópico heterogéneo (0–0.6 m)	No clasificada	Solo presente superficialmente; no apta para apoyo estructural.
Unidad II	Suelo natural arenoso muy compacto (SM) con pómez	SM – Arena limosa	Principal unidad portante. Rechazo en SPT.
Unidad III	Colada basáltica masiva	Roca ígnea sana	Competente a partir de 2.0 m de profundidad

Tabla 1. Unidades geotécnicas

2.2. Caracterización del suelo (Unidad II – Suelo natural compactado)

Parámetro	Valor estimado
Tipo	Arena limosa con pómez (SM)
Compacidad	Muy densa (SPT con rechazo >50 golpes)
Peso específico γ	17 kN/m ³
Ángulo de fricción ϕ	35°
Cohesión efectiva c'	0 kPa (no justificada por ensayo)
Nivel freático	No detectado
Compactación prevista	>95% Proctor Modificado

Tabla 2. Caracterización del suelo (UGII)

2.3. Resumen de ensayos de laboratorio y campo

- Ensayos in situ (SPT): Rechazo desde 1.2–2.0 m en todas las calicatas y sondeo en zona de plataforma.
- CBR (Proctor + CBR): Hasta 20% en materiales naturales compactados.
- Módulos de deformación (Ev2): Suelo natural compactado: 40–100 MPa.
- RMR de roca (Unidad III): 61–80 (Clase II), resistencia a compresión simple > 50 MPa.

3. Características de la explanada

La explanada ha sido diseñada de acuerdo con el plano de detalle 3563-1-PL-OC-03, y presenta las siguientes características:

- Capa superior: Zahorra artificial ZA-20 compactada al 98% Proctor Modificado, espesor: 15 cm
- Base de apoyo: Terreno natural (Unidad II) tras desmonte y compactación
- Compactación general del paquete: $\geq 95\%$ PM (zona de coronación al 98%)
- Profundidad hasta roca competente (basalto): aproximadamente 2.0 m, según Sondeo S-1.

4. Capacidad portante del firme

4.1. Requisitos

La perforadora Drillmec HH220 o similar transmite una carga vertical máxima de 2115 kN sobre una huella de apoyo de aproximadamente 4.0 × 4.0 m.

4.2. Método de cálculo

Se ha utilizado el método de Brinch-Hansen para estimar la carga última admisible, con las siguientes consideraciones:

- No se considera cohesión ($c' = 0$ kPa) por ausencia de ensayos específicos.
- No se aplica la sobrecarga ($q \times N_q$) por tratarse de carga superficial sin empotramiento.
- Se aplica el tercer término (peso del suelo, N_γ), justificado por la existencia de:
 - Terreno natural muy denso con rechazo en SPT
 - Roca sana y continua a 2 m que actúa como límite inferior del bulbo de carga

4.3. Parámetros utilizados

Parámetro	Valor
φ	$35^\circ \rightarrow N_\gamma = 45.23$
γ	17 kN/m ³
B (ancho)	4.0 m
Correcciones de forma (s_γ)	0.70
Correcciones de profundidad/inclinación	$d_\gamma = 1.0, i_\gamma = 1.0$
F.S. (seguridad)	2.6 (Característica)
φ	$35^\circ \rightarrow N_\gamma = 45.23$

Tabla 3. Parámetros utilizados

4.4. Cálculo

Expresión general

$$p_{vh} = q \cdot N_q + c \cdot N_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma$$

Fórmula polinómica

$$p_{vh} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot r_\gamma$$

Imagen 1. Expresión general y polinómica Brinch-Hansen

Factores de capacidad de carga				
ϕ (°)	ϕ (rad)	N_q	N_c	N_g
35	0,61	33,30	46,12	45,23

Imagen 2. Factores de capacidad de carga

Factores de forma		
S_q	S_c	S_g
1,72	1,72	0,70

Imagen 3. Factores de forma

- Expresión General: $Q_u = \frac{1}{2} \cdot 17 \left(\frac{kN}{m^3} \right) \cdot 4(m) \cdot 45,23 = 1.537,35 \text{ kPa}$
- Fórmula Polinómica: $Q_u = \frac{1}{2} \cdot 17 \left(\frac{kN}{m^3} \right) \cdot 4(m) \cdot 45,23 \cdot 0,7 = 1.076,42 \text{ kPa}$
- Presión Hundimiento Admisible: $P_v = 1.076,42 / 2,6 = 414,01 \text{ kPa} > 250 \text{ kPa}$

5. Asunciones y condiciones de validez

Este análisis y cálculo se basa en las siguientes asunciones técnicas:

1. La base de la plataforma apoya directamente sobre el terreno natural (Unidad II), libre de rellenos blandos o zonas de heterogeneidad.
2. La profundidad hasta la colada basáltica (Unidad III) no excede los 2.0 m, garantizando confinamiento del bulbo de carga.
3. El terreno natural presenta rechazo en los ensayos SPT, lo que implica un comportamiento denso y con resistencia al corte adecuada ($\phi \approx 35^\circ$).
4. La plataforma ha sido ejecutada con compactación efectiva $\geq 95\%$ PM en el núcleo y 98% en coronación.
5. Se recomienda la verificación mediante ensayos de control antes de iniciar los trabajos con la maquinaria pesada.

6. Foso cellars

6.1. Datos de partida

Como hipótesis conservadora de sobrecarga, se considera la carga superficial más desfavorable de la perforadora Drillmec HH220 o similar aplicada en el nivel de la coronación de la plataforma. Concretamente 130 kN/m^2 .

Por otro lado, se consideran que la densidad aparente del relleno en el intradós es de 18 kN/m^3 .

Se obtiene la siguiente ley de presiones sobre el muro:



Imagen 4. Ley de presiones sobre el muro.

Para el dimensionamiento de la losa se estima, en primer lugar, una tensión admisible de forma análoga al apartado 4:

0. DATOS DEL PROYECTO

HOJA DE CÁLCULO: CAPACIDAD PORTANTE TERRENO. CELLAR RINGS
NOMBRE DE PRY: PC para plataformas de perforación y viales de acceso.
CÓDIGO PROYECTO: 3563-1
CLIENTE: DISA
REVISIÓN: OA

0. DATOS DE PARTIDA

PROPIEDADES DE LAS PLATAFORMAS Y VIALES SEGÚN GEOTECNIA

PLATAFORMA - ESTRATO	cu (kN/m ²)	c (kN/m ²)	f (t)	Y ₅₀ (kN/m ²)	Desarrollada entre (m)	E (Mpa)	v	Presencia agua (m)	N.F	
0-Arena limosa	0	0	35	17	0	1.7	25	0.3	No	Suelo natural arenoso muy compacto (SM) con pómez
1-Roca ligera	0	0	30	18	1.7	6	75	0.3	No	Coque basáltica masiva

TIPOS DE APOYO

	Forma	B(m) /B'(m)	L(m)	V(KN)	Pv (kPa)	Influencia				
CELLAR	Rectangular	3.35	2.9	310	32	5.025		5.025	2.4	4.24

1. TENSIÓN ADMISIBLE EN SUELOS. CIMENTACIONES SUPERFICIALES.

Método analítico de la carga de hundimiento (Guía de Cimentación de Obras de Carretera)

Expresión general $P_{ah} = q \cdot N_{q1} \cdot c \cdot N_{c1} \cdot 1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma}$

Fórmula analítica (CTE) $P_{ah} = q \cdot N_{q1} \cdot d_{q1} \cdot i_{q1} \cdot s_{q1} \cdot t_{q1} \cdot r_{q1} + c \cdot N_{c1} \cdot d_{c1} \cdot i_{c1} \cdot s_{c1} \cdot t_{c1} \cdot r_{c1} + 1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma1} \cdot d_{\gamma1} \cdot i_{\gamma1} \cdot s_{\gamma1} \cdot t_{\gamma1} \cdot r_{\gamma1}$

Fórmula polinómica (no drenada) $P_{ah} = q \cdot d_{q1} \cdot i_{q1} \cdot s_{q1} \cdot t_{q1} \cdot r_{q1} + c_{q1} \cdot 5.14 \cdot d_{c1} \cdot i_{c1} \cdot s_{c1} \cdot t_{c1} \cdot r_{c1}$

Donde,

d_{q1} Resistencia del terreno sobre el plano de cimentación
 i_{q1} Inclucción de cargas
 s_{q1} Proximidad de un talud
 t_{q1} Forma de la zapata
 r_{q1} Inclucción del plano de apoyo

ESTIMACIÓN DE LOS FACTORES DE LA EXPRESIÓN GENERAL

		Condiciones drenadas					Condiciones no drenadas			Prox. talud
		c' (kN/m ²)	f (t)	Y ₅₀ (kN/m ²)	N.F	γ' (kN/m ³)	q _u (kN/m ²)	c _u (kN/m ²)	f (t)	ψ (t)
CELLAR	0-Arena limosa	0	35	17	No	0	0	0	0	0
	1-Roca ligera	0	30	18	No	0	0	0	0	0

2. CÁLCULO DE LA SOBRECARGA "Q" SOBRE EL PLANO DE CIMENTACIÓN

		Cargas sobre el plano de cimentación					Factores de capacidad de carga				
		Espeor (")	Tipo de suelo	D ₁ (m)	D ₂ (m)	D (m)	D ₁ /Y ₅₀	D ₂ /Y ₅₀	q (kN/m ²)	f (t)	f (rad)
CELLAR	0-Arena limosa	0	0	0	0	0	0	-	0	35	0.61
	1-Roca ligera	0	0	0	0	0	0	-	0	30	0.52

CIMENTACIÓN RECTANGULAR EQUIVALENTE E INCLINACIÓN DE CARGAS

	V(KN)	M ₀ (KNxm)	M ₁ (KNxm)	H ₀ (KN)	H ₁ (KN)	e ₀ (m)	e ₁ (m)	tg(α ₀)	tg(α ₁)	h (rad)*	B*	L*
CELLAR	310	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	3.35	2.9

ESTIMACIÓN DE LOS FACTORES DE LA FORMULA ANALÍTICA

		Factor d (resistencia terreno)			Factores i (inclucción cargas)			Factor s de forma			Factor r de inclinación			Factor t proximidad talud		
		d _q	d _c	d _γ	i _q	i _c	i _γ	s _q	s _c	s _γ	r _q	r _c	r _γ	t _q	t _c	t _γ
CELLAR	0-Arena limosa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.83	1.83	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1-Roca ligera	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.71	1.71	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

PRESIÓN VERTICAL DE HUNDIMIENTO (P_{ah})

		Largo plazo		Corto plazo (c _u ≠ 0)		F.5	Largo plazo		Corto plazo (c _u ≠ 0)		h
		General	Análítica	General	Análítica		P _{vh} /FS (KN/m2)	P _{vh} /FS (KN/m2)	P _{vh} /FS (KN/m2)	P _{vh} /FS (KN/m2)	
CELLAR	0-Arena limosa	1287.87	841.55	0.00	0.00	3.00	429.29	280.52	0.00	0.00	1.7
	1-Roca ligera	605.81	395.86	0.00	0.00	3.00	201.94	131.95	0.00	0.00	6

		Largo plazo		Corto plazo (c _u ≠ 0)	
		P _{vh} /FS (KN/m2)	P _{vh} /FS (KN/m2)	P _{vh} /FS (KN/m2)	P _{vh} /FS (KN/m2)
CELLAR	Suelo	201.935506	131.9544084	0	0

Imagen 5. Tensión admisible en cellar (Brinch-Hansen)

Se obtiene una tensión última de 131 kPa.

Por otro lado, se estima un coeficiente de balasto vertical para el cálculo de asientos siguiendo la fórmula de Terzaghi y considerando un K₃₀ mínimo para arenas compactas según datos del CTE-DB SE-C:

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m ³)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	>5.000

Imagen 6. Valores K_{30} CTE DB SE-C

$$\text{Terzaghi formula} \rightarrow K' = \frac{2}{3} \cdot K_{30} \cdot \left(\frac{B + 0,3}{2 \cdot B} \right) \cdot \left(1 + \frac{B}{2 \cdot L} \right)$$

Imagen 7. Formula de Terzaghi

Se obtiene un módulo de balasto de 25.836,9 kN/m³.

6.2. Comprobaciones muro

A continuación, se adjuntan los resultados del cálculo del muro:

- Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.
- N_x : Axil vertical.
- N_y : Axil horizontal.
- N_{xy} : Axil tangencial.
- M_x : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).
- M_y : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).
- M_{xy} : Momento torsor.
- Q_x : Cortante transversal vertical.
- Q_y : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: -8.10;-1.50 -> Nudo final: -4.75;-1.50]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kN·m/m)	M_y (kN·m/m)	M_{xy} (kN·m/m)	Q_x (kN/m)	Q_y (kN/m)
Cimentación - NTE (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	88.45	26.24	-3.31	3.33	34.88	4.41	1.18	---	---
	Arm. horz. der.	56.41	12.81	117.58	-2.79	8.99	31.09	4.86	---	---
	Arm. vert. izq.	54.91	-2.36	104.00	0.93	-13.72	-18.34	-8.46	---	---
	Arm. horz. izq.	43.57	-2.36	104.00	0.93	-13.72	-18.34	-8.46	---	---
	Hormigón	13.71	12.81	117.58	-2.79	-0.26	31.09	4.86	---	---
	Arm. transve.	5.02	-8.40	-69.90	1.62	---	---	---	46.70	-5.06

Muro M2: Longitud: 290 cm [Nudo inicial: -4.75;-1.50 -> Nudo final: -4.75;1.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			N_x (kN/m)	N_y (kN/m)	N_{xy} (kN/m)	M_x (kN·m/m)	M_y (kN·m/m)	M_{xy} (kN·m/m)	Q_x (kN/m)	Q_y (kN/m)
Cimentación - NTE	Arm. vert. der.	40.63	-3.17	-0.40	3.07	14.84	1.87	1.25	---	---

Muro M2: Longitud: 290 cm [Nudo inicial: -4.75;-1.50 -> Nudo final: -4.75;1.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
(e=25.0 cm)	Arm. horz. der.	66.58	-13.04	-127.33	19.12	8.08	39.99	-2.36	---	---
	Arm. vert. izq.	43.68	4.00	-84.39	3.93	-10.16	-12.90	-6.99	---	---
	Arm. horz. izq.	32.33	4.00	-84.39	3.93	-10.16	-12.90	-6.99	---	---
	Hormigón	16.59	-13.04	-127.33	19.12	-0.26	39.99	-2.36	---	---
	Arm. transve.	4.03	-21.79	-140.69	10.47	---	---	---	-0.31	37.71

Muro M3: Longitud: 335 cm [Nudo inicial: -8.10;1.40 -> Nudo final: -4.75;1.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - NTE (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	51.32	-8.35	-100.34	-0.48	12.99	19.29	8.10	---	---
	Arm. horz. der.	44.52	-8.35	-100.34	-0.48	12.99	19.29	8.10	---	---
	Arm. vert. izq.	90.64	-26.88	-3.40	3.56	-35.72	-4.51	-1.24	---	---
	Arm. horz. izq.	61.33	-14.93	-112.33	-10.70	-8.94	-32.73	-5.71	---	---
	Hormigón	14.31	-14.93	-112.33	-10.70	0.30	-32.73	-5.71	---	---
	Arm. transve.	4.95	-8.07	-69.69	1.51	---	---	---	46.07	4.69

Muro M4: Longitud: 290 cm [Nudo inicial: -8.10;-1.50 -> Nudo final: -8.10;1.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Cimentación - NTE (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	43.24	3.39	-84.53	3.62	10.05	12.94	6.98	---	---
	Arm. horz. der.	32.25	3.39	-84.53	3.62	10.05	12.94	6.98	---	---
	Arm. vert. izq.	40.83	-4.36	-0.55	3.15	-15.00	-1.89	-1.26	---	---
	Arm. horz. izq.	66.78	-12.95	-128.50	18.62	-8.05	-40.16	2.34	---	---
	Hormigón	16.67	-12.95	-128.50	18.62	0.26	-40.16	2.34	---	---
	Arm. transve.	4.01	-22.19	-140.63	10.24	---	---	---	0.88	-37.57

6.3. Comprobaciones losa

A continuación, se adjuntan los resultados del cálculo de la losa:

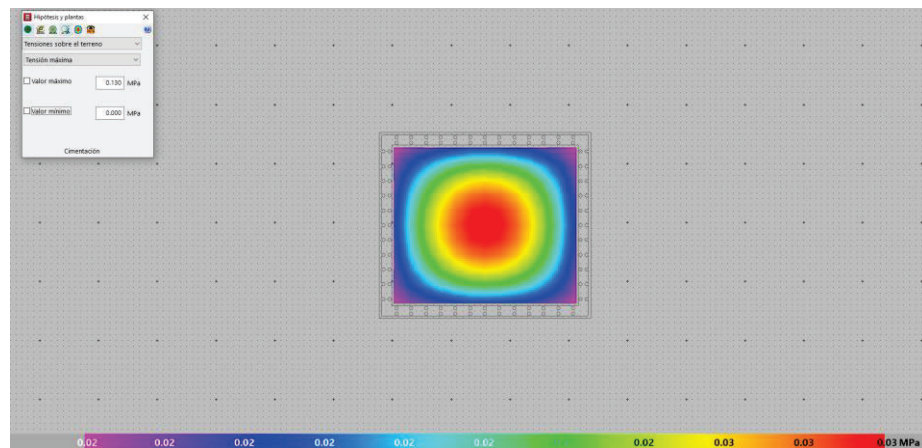


Imagen 8. Tensión admisible

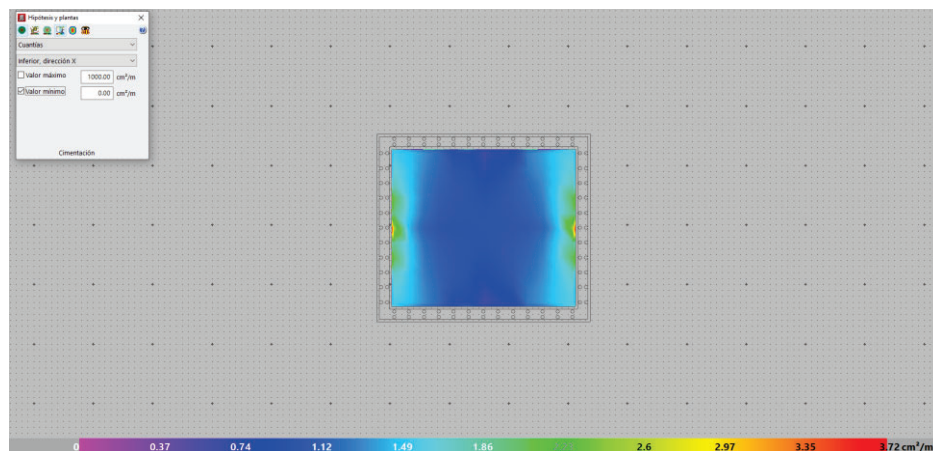


Imagen 9. Cuantía inferior, dirección X

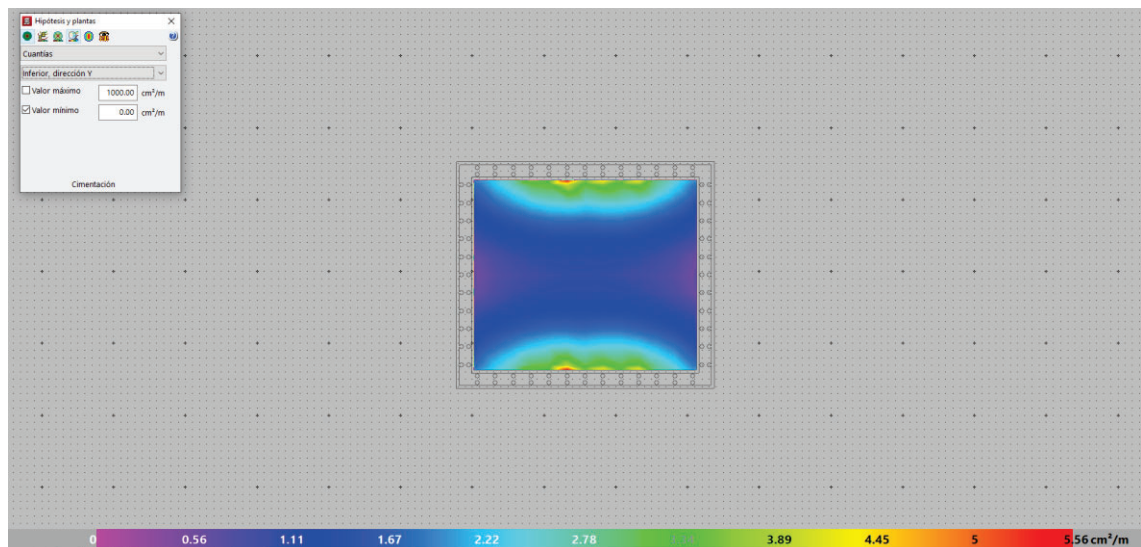


Imagen 10. Cuantía inferior, dirección Y

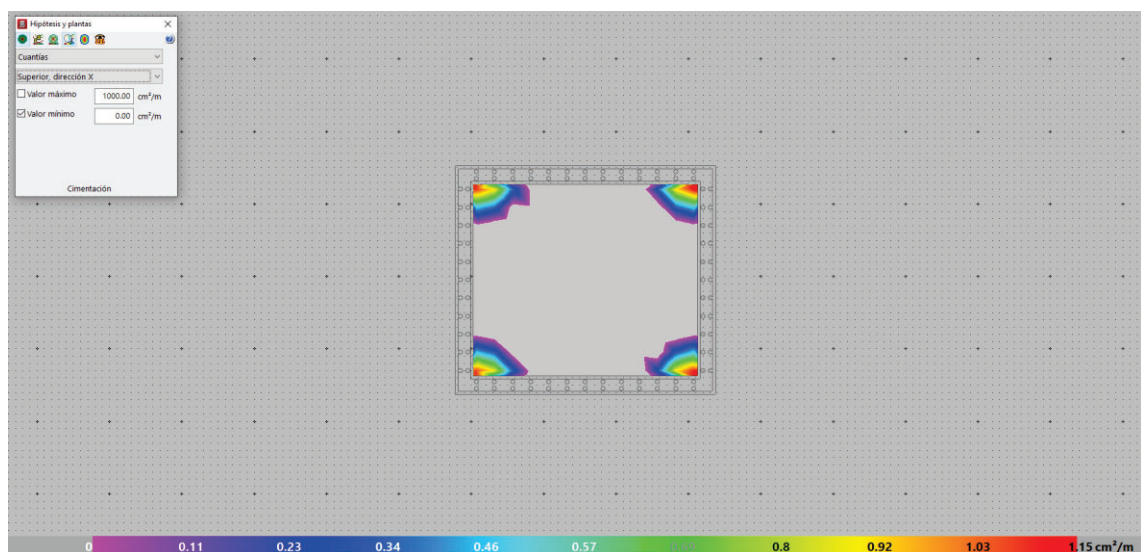


Imagen 11. Cuantía superior, dirección X

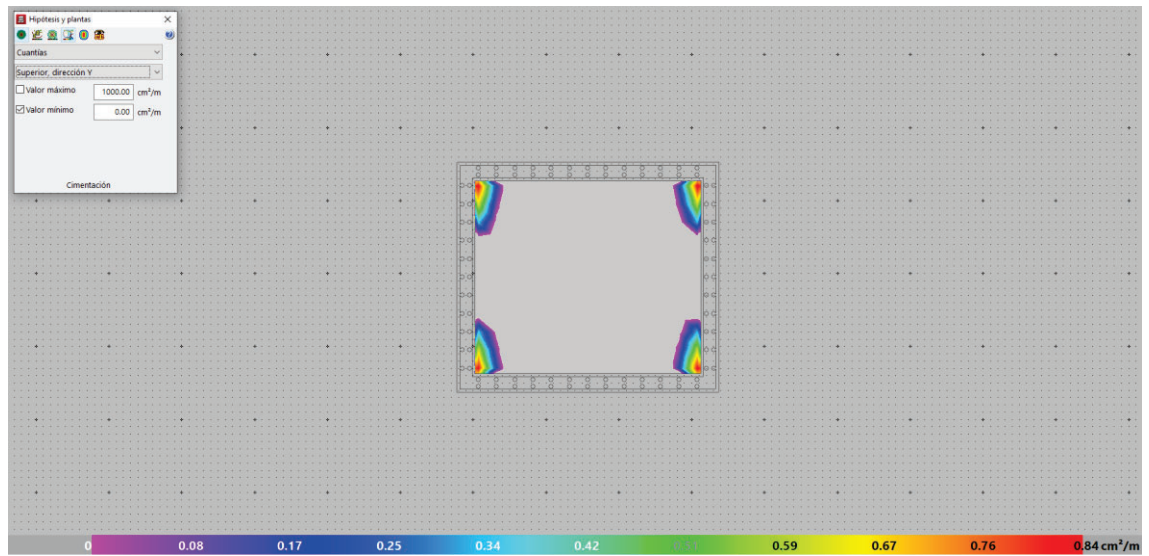


Imagen 12. Cuantía superior, dirección Y

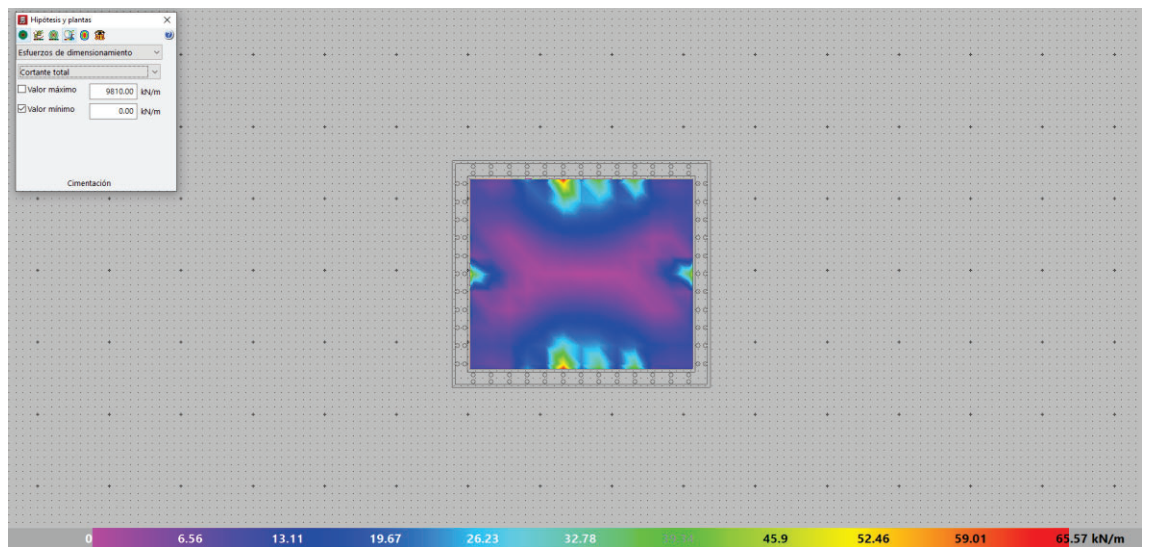


Imagen 13. Cortante

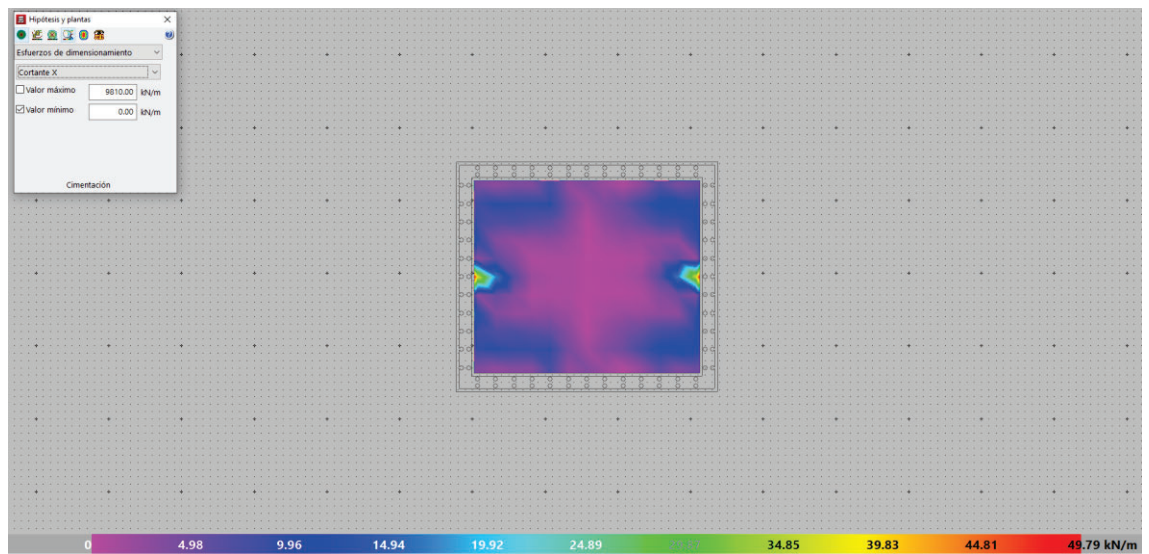


Imagen 14. Cortante X

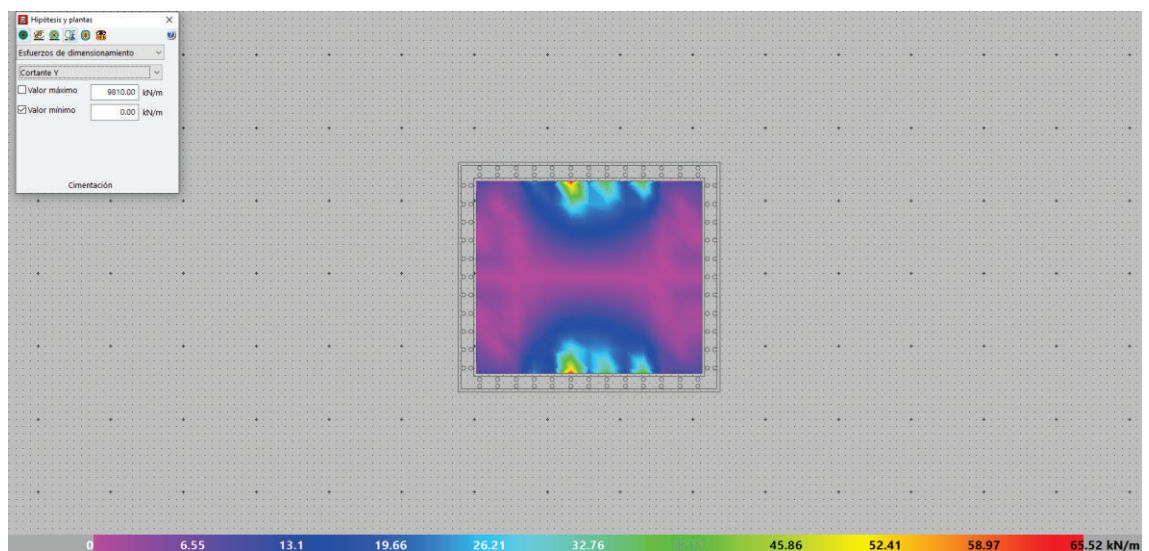


Imagen 15. Cortante Y

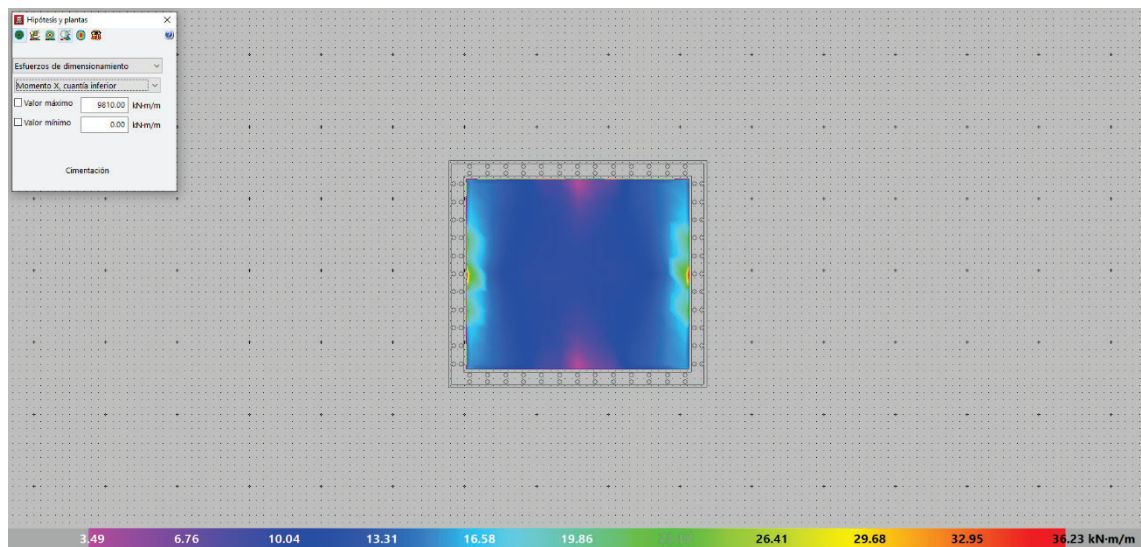


Imagen 16. Momento X, cuantía inferior

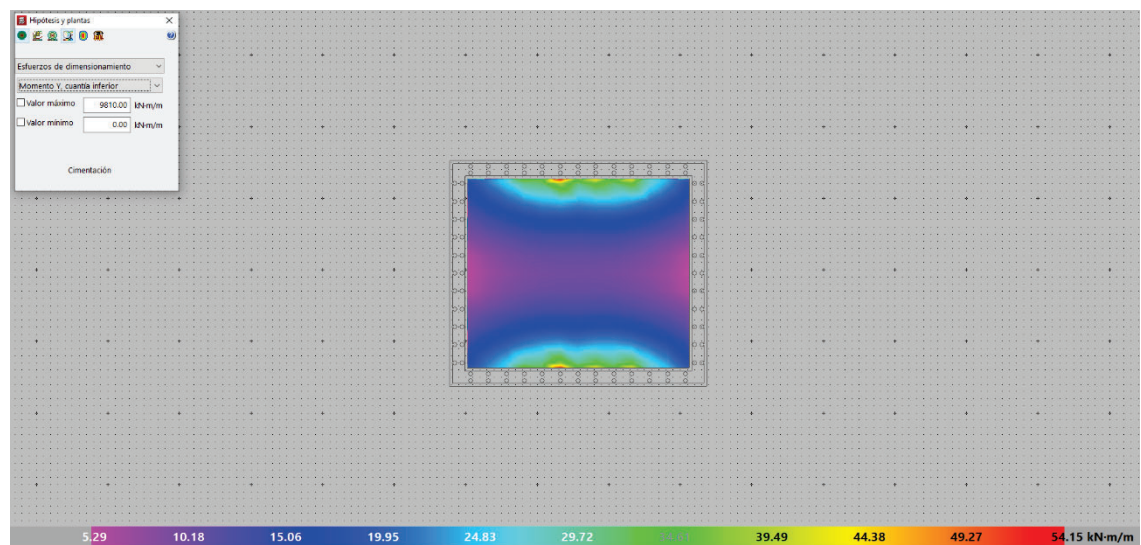


Imagen 17. Momento Y, cuantía inferior

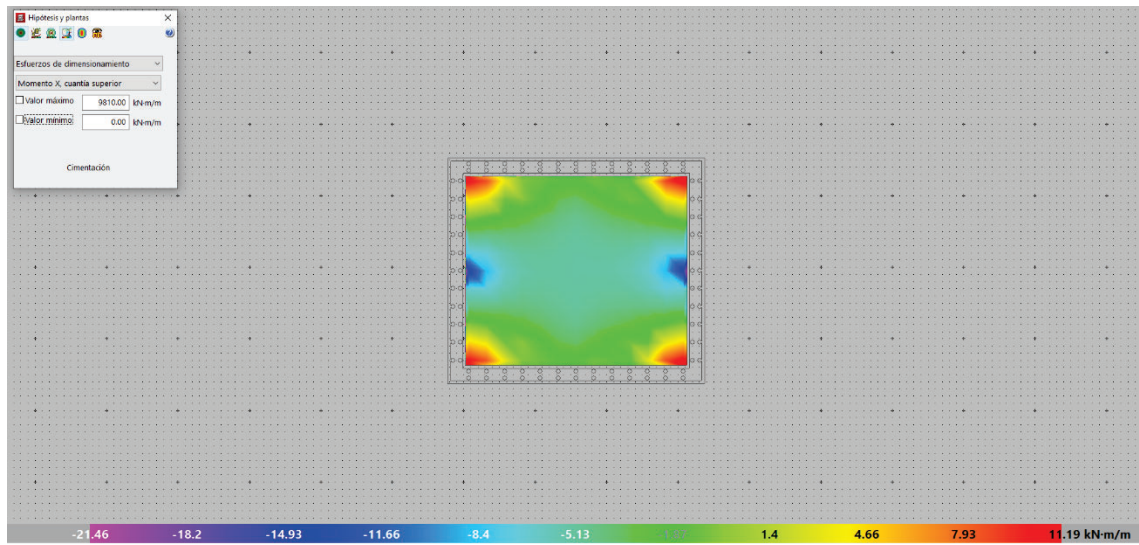


Imagen 18. Momento X, cuantía superior

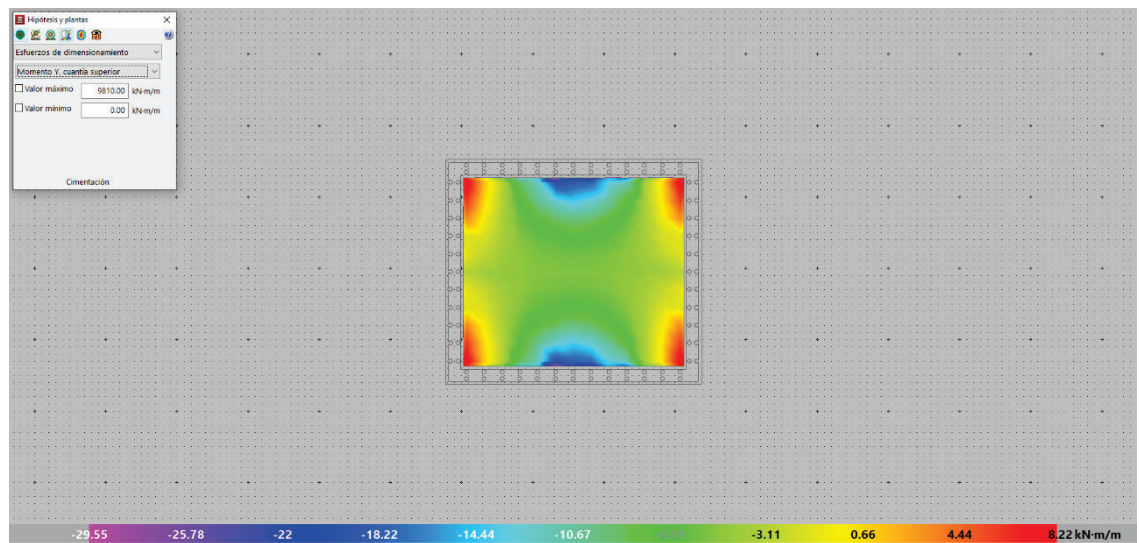


Imagen 19. Momento Y, cuantía superior

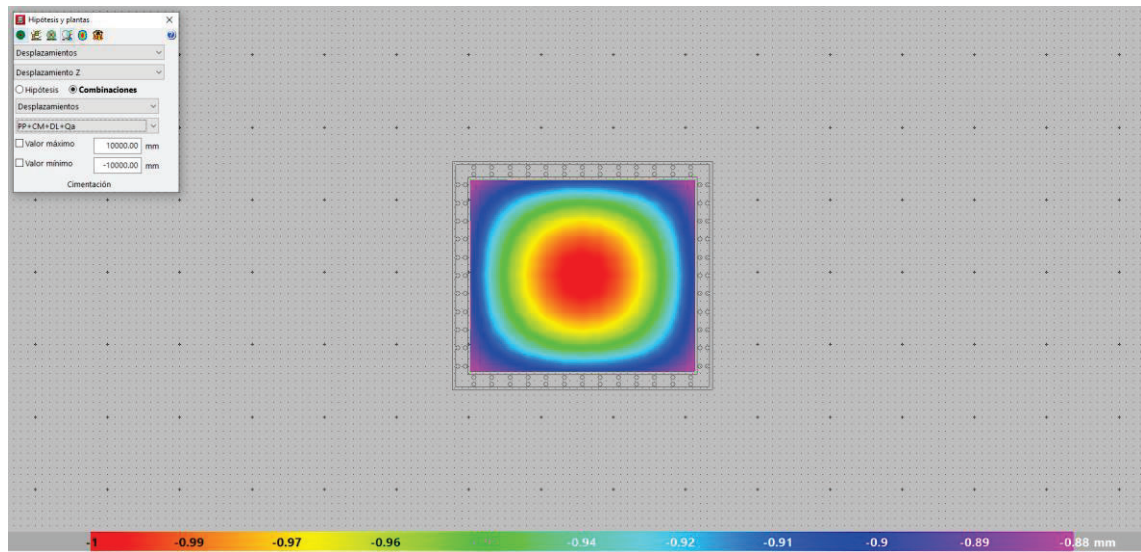
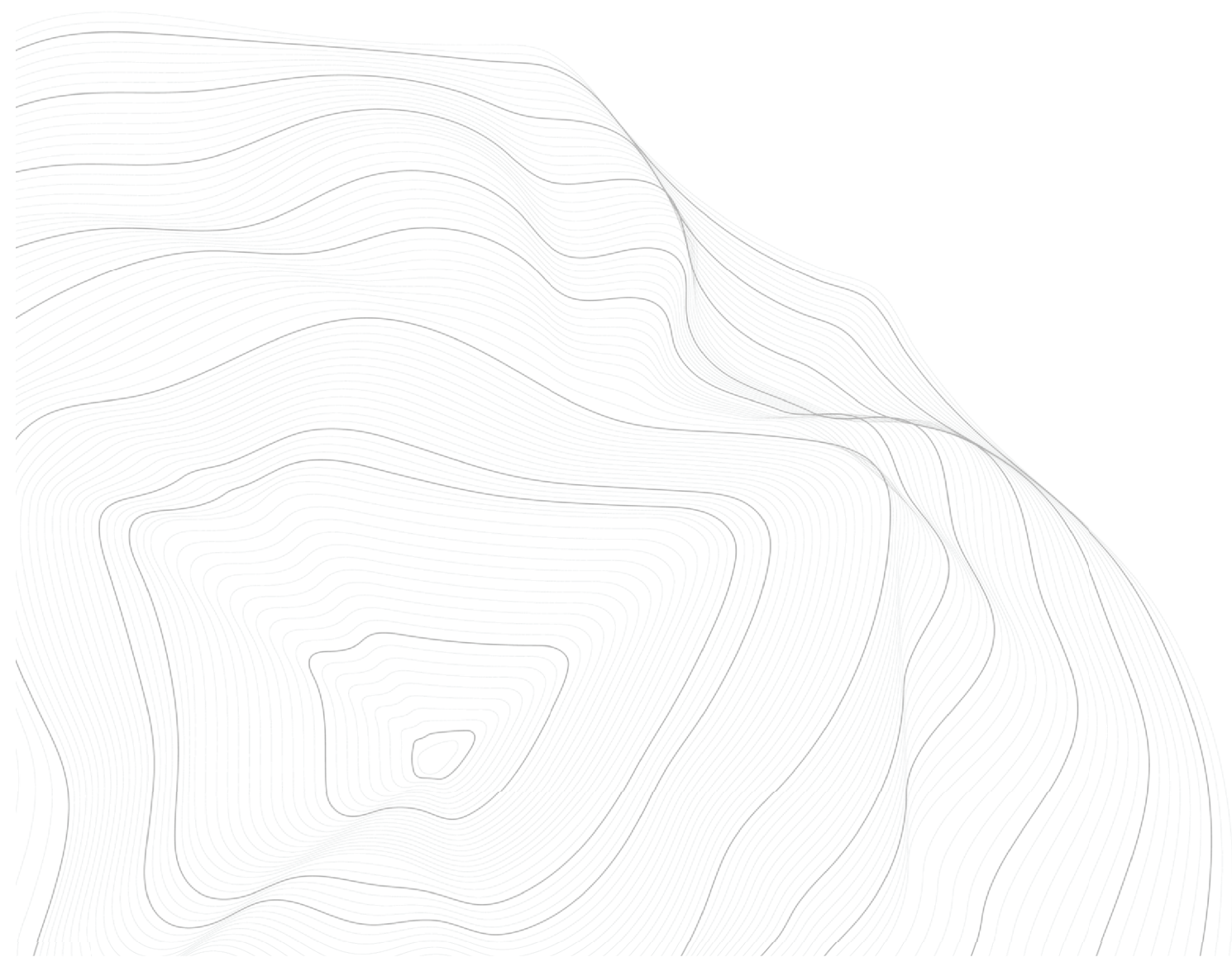


Imagen 20. Desplazamientos

DECLARACION RESPONSABLE DE TÉCNICO COMPETENTE PROYECTISTA

A	DATOS DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE PROYECTISTA	
NOMBRE Y APELLIDOS: CECILIO BAILÓN GONZÁLEZ		
DOMICILIO (CALLE Y NÚMERO):]		CP: 41092
LOCALIDAD:		PROVINCIA:
TITULACIÓN: INGENIERO DE CAMINOS		ESPECIALIDAD: CONSTRUCCIONES CIVILES
COLEGIO PROFESIONAL: COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS DE GRANADA		
B	DECLARACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE PROYECTISTA	
Declaro bajo mi responsabilidad que: 1. Poseo la titulación indicada en el apartado A. 2. De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación tengo competencia para la redacción y firma del anejo de cálculo 3. No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho proyecto. 4. He tenido en cuenta la normativa vigente de aplicación en el proyecto indicado. 5. Que el proyecto NO se encuentra contemplado en el art. 2 R.D. 1000/2010 y amparado por lo previsto en el art. 3 del R.D. 1000/2010		
C	FIRMA DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTES QUE DECLARA	
Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información anteriores		
En Sevilla, 28 de julio de 2025		
Firmado el técnico titulado competente proyectista		

Presupuesto



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	PRESUPUESTO	4

1. Introducción

A continuación se detalla el presupuesto para la ejecución de los trabajos definidos en el proyecto, que asciende a 8.049.084,26 € (ocho millones cuarenta y nueve mil ochenta y cuatro euros, con veintiséis céntimos).

2. Presupuesto

	Descripción	Cant	Ud	Unitario	Total
CAPÍTULO 1: COMPACTACIÓN TERRENO					
1.01	Ejecución de capa de firme de zahorra artificial compactada al 98% P.M. para caminos descarga, extendido y compactación.	848,36	m3	35,77	30.345,84
1.02	Despeje y desbroce de tierra vegetal, NIVEL GEOTECNICO I, en plataforma de perforación Geotérmica, incluido acopio para su utilización en revegetaciones tras la obra, y transporte a vertedero autorizado de material sobrante	9261,87	m2	1,36	12.596,14
1.03	Ejecución de desmante en NIVEL GEOTECNICO II para plataforma de perforación Geotérmica, incluido acopio de material utilizable en obra y transporte de material excedente o inapropiado a vertedero autorizado, incluidas todas las operaciones hasta su disposición en acopio o vertedero, incluido canon de vertido en el segundo caso. Talud de desmante 1H:1V	2373,27	m3	3,49	8.282,71
1.04	Ejecución de desmante en NIVEL GEOTECNICO III para plataforma de perforación Geotérmica, incluido acopio de material utilizable en obra y transporte de material excedente o inapropiado a vertedero autorizado, incluidas todas las operaciones hasta su disposición en acopio o vertedero, incluido canon de vertido en el segundo caso. Talud de desmante 1H:1V	67,17	m3	6,78	455,41
1.05	Ejecución de terraplén para plataformas de montaje de de perforación Geotérmica con material procedente de de préstamo en tongadas de 30 cm, incluida su adquisición. La partida incluirá todas las operaciones necesarias para la disposición del material, tales como transporte, descarga, extendido y compactación. Talud de terraplén 3H:2V	4929,26	m3	15,85	78.128,77
1.06	Ejecución de capa de firme de zahorra artificial compactada al 98% Proctor Modificado para plataforma de perforación Geotérmica, dispuesta como capa de base y rodadura de 20 cm	1744,61	m3	35,77	62.404,70
1.07	Ejecución de desmante en NIVEL GEOTECNICO II para balsas de lodos, incluido acopio de material utilizable en obra y transporte de material excedente o inapropiado a vertedero autorizado, incluidas todas las operaciones hasta su disposición en acopio o vertedero, incluido canon de vertido en el segundo caso. Talud de desmante 3H:2V	400,27	m3	3,49	1.396,94
1.08	Ejecución de desmante en NIVEL GEOTECNICO III para balsas de lodos, incluido acopio de material utilizable en obra y transporte de material excedente o inapropiado a vertedero autorizado, incluidas todas las operaciones hasta su disposición en acopio o vertedero, incluido canon de vertido en el segundo caso. Talud de desmante 3H:2V	27,72	m3	6,78	187,94
1.09	Ejecución de terraplén para balsas de lodos con material procedente de de préstamo en tongadas de 30 cm, incluida su adquisición. La partida incluirá todas las operaciones necesarias para la disposición del material, tales como transporte, descarga, extendido y compactación. Talud de terraplén 3H:2V	214,7	m3	15,85	3.403,00
1.10	Incluye todas las tareas necesarias para la construcción completa de un cellar o caja de hormigón armado, de planta rectangular con dimensiones exteriores de 2,90 x 3,35 m y profundidad de 1,70 m, destinado a alojar la boca de una perforación geotérmica, conforme a planos y prescripciones del proyecto. La partida comprende: - Replanteo y acondicionamiento del terreno en el emplazamiento del cellar. - Excavación manual o mecánica en cualquier tipo de terreno, incluyendo: - Excavación completa hasta cota de fondo. - Carga, transporte y vertido del material sobrante a vertedero autorizado, con inclusión del canon de vertido. - Suministro y colocación de acero corrugado tipo B-500S para el armado completo de los muros y la solera (espesor estimado: 25 cm), incluyendo: - Armadura principal, secundaria, separadores, alambres de atado, recubrimientos mínimos y montaje completo según el Código Estructural. - Hormigonado con hormigón armado tipo HA-25/B/20/XC2, con inclusión de: - Vertido, vibrado, enrasado, curado y protección del hormigón. - Ejecución de juntas constructivas si aplica. - Relleno exterior compactado perimetralmente con material seleccionado procedente de la excavación o préstamo, en tongadas de 30 cm, compactadas mecánicamente hasta alcanzar una densidad mínima de 18 kN/m³. Todo conforme al Código Estructural, normativa técnica vigente.	2	uds	5.881,21	11.762,42
1.11	Suministro e instalación de lámina de impermeabilización y tanque provisional	1	uds	45.288,55	45.288,55
TOTAL CAPÍTULO 1					254.252,42

CAPÍTULO 2: DRENAJE					
2.1.	Ejecución cuneta triangular 1:1, y calado 0,5 m directamente excavada	138	ml	0,87	120,06
TOTAL CAPÍTULO 2					120,06
CAPÍTULO 3: VALLADO Y ELEMENTOS AUXILIARES					
3.1.	Suministro, instalación, mantenimiento de vallado provisional perimetral para plataforma de geotermia, formado por paneles metálicos trasladables de 3,50 x 2,00 m, compuestos por malla electrosoldada galvanizada o similar, con pliegues de refuerzo, paso de malla de 200 x 100 mm, fabricada con alambres horizontales de 5 mm y verticales de 4 mm de diámetro, soldados a postes verticales tubulares de 40 mm de diámetro o equivalente. Los paneles se montan sobre bases prefabricadas de hormigón o similar, de aproximadamente 65 x 24 x 12 cm, con 8 orificios para inserción de los postes, fijadas al pavimento mediante pletinas metálicas de 20 x 4 mm y tacos de expansión de acero o sistema análogo que garantice estabilidad. Se incluye la colocación de malla de ocultación de polietileno de alta densidad (PEAD), color verde o similar, fijada a los paneles para limitar la visibilidad desde el exterior. Todos los elementos se considerarán reutilizables con una vida útil estimada de al menos cinco usos, y la medición se realizará por m	360,1	ml	10,80	3.889,08
3.2.	Suministro, instalación, mantenimiento de puerta de acceso provisional a la plataforma de geotermia, formado por dos hojas de 4,00 x 2,00 m, compuestos por chapa de acero galvanizada o similar, soldadas a postes verticales tubulares ancladas al terreno con dados de hormigón, fijados mediante pletinas metálicas y tacos de expansión de acero o sistema análogo que garantice estabilidad. Todos los elementos se considerarán reutilizables con una vida útil estimada de al menos cinco usos, y la medición se realizará por unidad completamente instalado y retirado.	1	ud	1.500,00	1.500,00
TOTAL CAPÍTULO 3					5.389,08
CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN SONDEOS					
4.1.	Mobilización de los equipos	1	ud	447.706,95	447.706,95
4.2.	Ejecución de los trabajos descritos con la maquinaria especializada correspondiente, cuya valoración incorpora las tarifas vigentes (rig rates) de utilización, operación y mantenimiento. Dichas tarifas incluyen todos los costes asociados al equipo, tales como personal operador, consumos, amortización, transporte, y disponibilidad continua durante el período de ejecución previsto.	1	ud	3.193.211,00	3.193.211,00
4.3.	Ejecución integral de los servicios de cementación, considerando tanto los costes asociados a los medios técnicos y humanos (cementing rig rate) como el suministro de todos los materiales necesarios	1	ud	760.092,77	760.092,77
4.4.	Mud Engineering services. Prestación de servicios de ingeniería de lodos (mud engineering services), incluyendo tanto la tarifa correspondiente al personal técnico especializado como el suministro de los productos y aditivos necesarios para la formulación, mantenimiento y tratamiento del sistema de lodos. Las tarifas aplicadas (mud service rate) incluyen la disponibilidad permanente del ingeniero de lodos en obra	1	ud	151.473,86	151.473,86
4.5.	Ejecución de los trabajos de perforación direccional (Directional Drilling Services), incluyendo la tarifa correspondiente al equipo de control direccional (Directional Drilling Rig Rate), personal especializado, herramientas específicas (MWD/LWD, motores de fondo, sistemas de orientación), así como los servicios de supervisión y análisis en tiempo real.	1	ud	448.807,47	448.807,47
4.6.	Suministro, transporte y utilización de brocas de perforación (Drilling Bits) adecuadas al tipo de formación previsto, según diseño y programa de perforación aprobado. Se considerarán brocas tricónicas, PDC u otras, en función del requerimiento técnico y de las condiciones del pozo. La valoración de esta partida incorpora el coste del bit, su vida útil estimada, y su rendimiento en metros perforados, incluyendo el eventual desgaste prematuro por condiciones de formación adversas.	1	ud	78.115,75	78.115,75
4.7.	Prestación de servicio de mud logging, que comprende la instalación, operación y mantenimiento continuo de una unidad de registro geológico en sitio, así como la provisión de personal especializado (mud loggers) para el monitoreo, adquisición e interpretación de datos en tiempo real durante las operaciones de perforación.	1	ud	191.216,93	191.216,93
4.8.	Ejecución de servicios de wireline logging, incluyendo la movilización, operación y desmontaje del equipo de perfilaje eléctrico, así como el suministro de todas las herramientas, sensores y registros requeridos conforme a la programación de pozo	1	ud	118.234,52	118.234,52
4.9.	Ejecución de servicios de perforación aireada (Aerated Drilling Services), incluyendo la provisión, operación y mantenimiento de todos los equipos y sistemas necesarios para la inyección de aire o mezcla aire-espuma al sistema de circulación del pozo.	1	ud	1.193.477,65	1.193.477,65
4.10.	Suministro y transporte de otros materiales	1	ud	551.761,85	551.761,85
TOTAL CAPÍTULO 4					7.134.098,75

CAPÍTULO 5: DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN					
5.1.	Desmovilización maquinaria	1	ud	223.853,47	223.853,47
5.2.	Restauración zona	1	ud	123.875,85	123.875,85
5.3.	Desinstalación de tanques, vallado, láminas y todos los elementos de la zona	1	ud	25.875,89	25.875,89
TOTAL CAPÍTULO 5					373.605,21
CAPÍTULO 6: GESTIÓN DE RESIDUOS					
6.1.	Gestión de residuos	1	ud	223.853,47	259.315,74
TOTAL CAPÍTULO 6					259.315,74
CAPÍTULO 7: SEGURIDAD Y SALUD					
7.1.	Seguridad y salud	1	ud	22.303,00	22.303,00
TOTAL CAPÍTULO 7					22.303,00
TOTAL					8.049.084,26

Santa Cruz de Tenerife, 28 de julio 2025