

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI, T.M SES SALINES, MALLORCA



Eduardo Gilabert Boronat
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Colegiado nº 29.191

PROJECT SOLVERS ASESORES S.L.

Palma de Mallorca, enero de 2023

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEXOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

ÍNDICE

1.	OBJETO	5
2.	SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA	5
2.1	INSTALACIÓN PETROLÍFERA ORIGINAL	5
2.2	PROBLEMÁTICA.....	8
3.	ESTUDIOS REALIZADOS	8
3.1	ESTUDIO GEOTÉCNICO ZONA UBICACIÓN DE DEPÓSITOS	8
3.2	INFORME CONTAMINACIÓN DE SUELOS	10
4.	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	11
4.1	ALTERNATIVA 0.....	11
4.2	ALTERNATIVA 1	11
4.3	ALTERNATIVA 2.....	12
5.	DESCRIPCION DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA COMO ÓPTIMA.....	13
5.1	TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES	13
5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	13
5.3	EQUIPAMIENTO INSTALACIÓN PETROLÍFERA.....	13
5.3.1	TANQUE DE COMBUSTIBLE	14
5.3.2	SURTIDORES	15
5.3.3	REDES DE TUBERÍAS	16
5.3.4	OBRA CIVIL - COLOCACIÓN TANQUE COMBUSTIBLE	17
5.4	CANALIZACIONES.....	18
5.5	FIRMES Y PAVIMENTOS	19
5.6	ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	19
5.6.1	MODULO GARITA EN ZONA SURTIDORES Y CERRAMIENTO MÁQUINA HIELO.....	19
5.6.2	DEPÓSITOS DE RECOGIDA DE SENTINAS Y FECALES	19
6.	PRESUPUESTO	20
7.	DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	20
8.	CONSIDERACIÓN FINAL.....	21

ANEXO I. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEXO II. INFORME DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Planta instalación petrolífera actual en testero del dique. Registro industrial.	6
Figura 2.- Sección depósitos enterrados en dique en Proyecto Original.....	6
Figura 3.- Planta depósitos Proyecto Original.....	6
Figura 4.- Fotos estado actual.....	7
Figura 5.- Ubicación actual (círculo rojo) y ubicación propuesta alternativa 2 (rectángulo verde). Ortofoto 1956.	8
Figura 6.- Ubicación sondeos realizados	9
Figura 7.- Maquinaria ejecutando sondeos en dique.	10
Figura 8.- Ubicación depósito Alternativa 2.....	12
Figura 9.- Depósito de combustible	15
Figura 10.- Dispensadores	16
Figura 11.- Zona depósito, bocas de carga y ventilación	17
Figura 12.- Sección Tanque de combustible.....	18
Figura 13.- Zanja tipo impulsión combustible	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Parámetros característicos	9
---	---

1. OBJETO

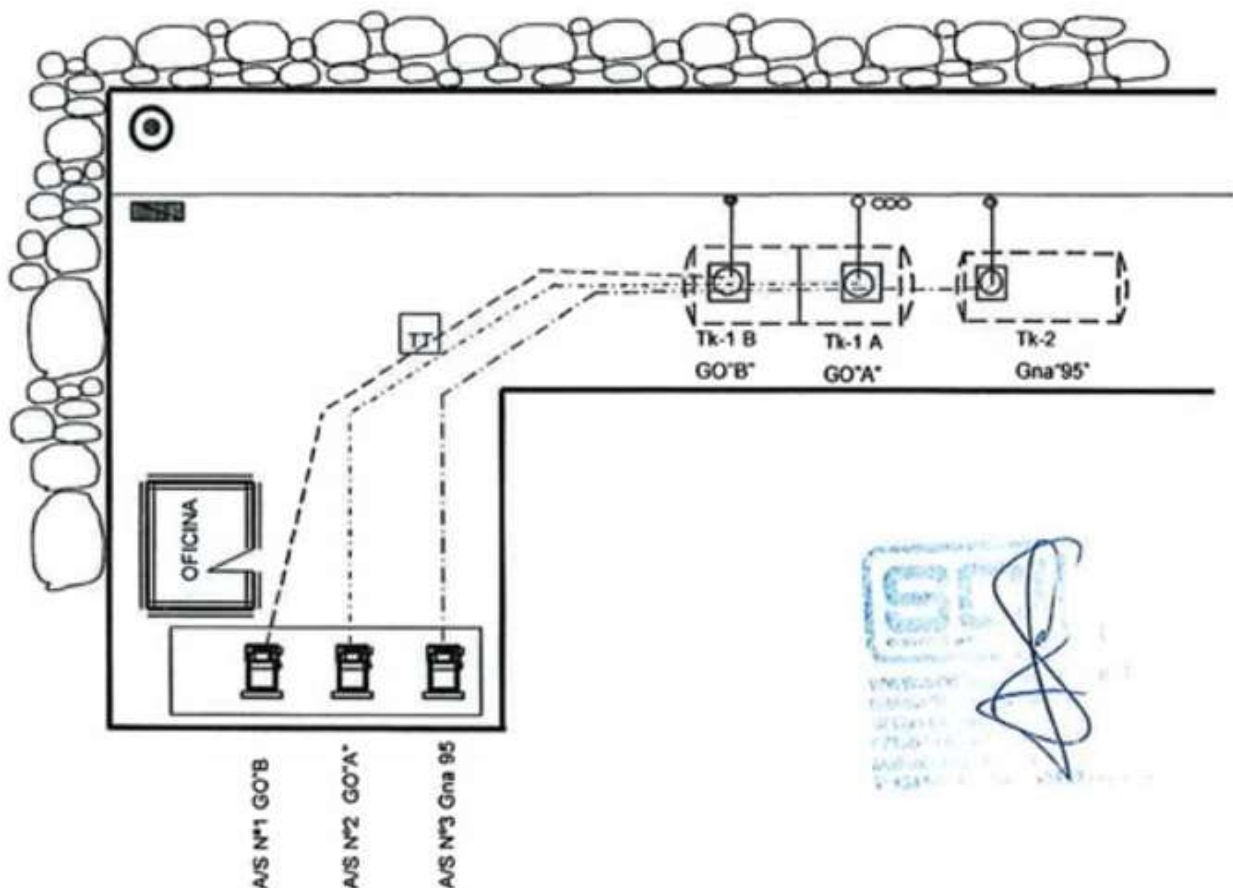
El objeto principal de este estudio de alternativas y propuesta de actuaciones es el análisis de las diferentes alternativas con propuestas de actuación a realizar para la mejora de la instalación y la definición preliminar de la solución considerada óptima; de manera que en documento a parte se realiza un análisis preliminar de la viabilidad económico-financiera de la solución escogida.

2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA

2.1 INSTALACIÓN PETROLÍFERA ORIGINAL

La instalación petrolífera del proyecto original firmado por Jaime Roselló Rubert, de 1993, de la colonia de Sant Jordi, con registro industrial 07/32240 consiste en:

- Gasóleo "B": Depósito de 10.000 litros de simple pared (acero) enterrado en tanque compartimentado de 20.000 litros.
- Extradiesel: Depósito de 10.000 litros de simple pared (acero) enterrado en tanque compartimentado de 20.000 litros.
- Gasolina "95" Depósito de 15.000 litros de simple pared (acero) enterrado.
- Bocas de carga junto a los tanques
- 3 aparatos surtidores, uno para cada producto y canalizaciones entre tanques y surtidores.



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

Figura 1.- Planta instalación petrolífera actual en testero del dique. Registro industrial.

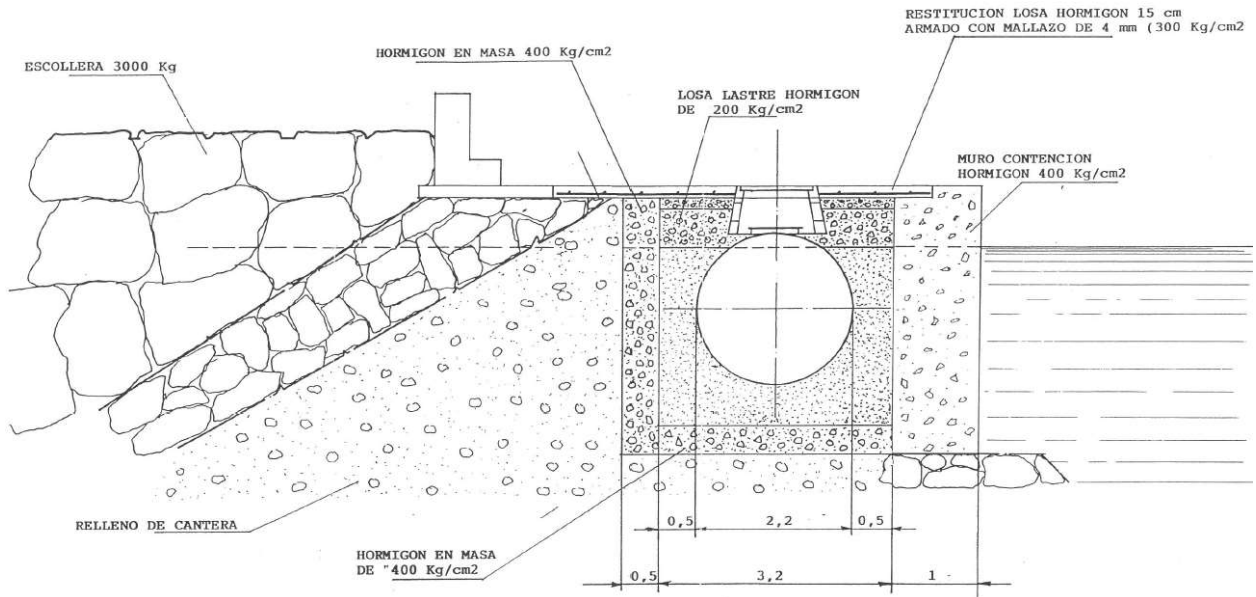


Figura 2.- Sección depósitos enterrados en dique en Proyecto Original

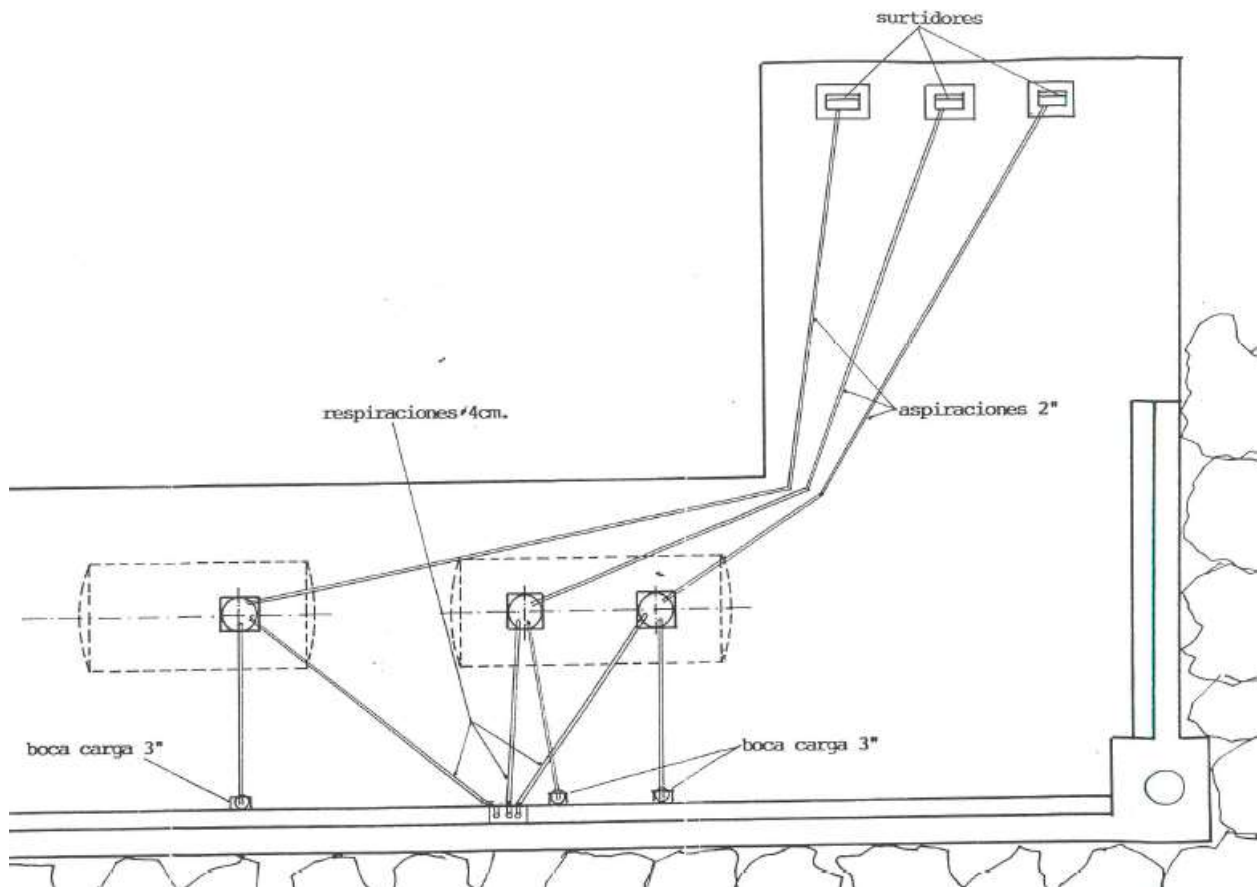


Figura 3.- Planta depósitos Proyecto Original

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

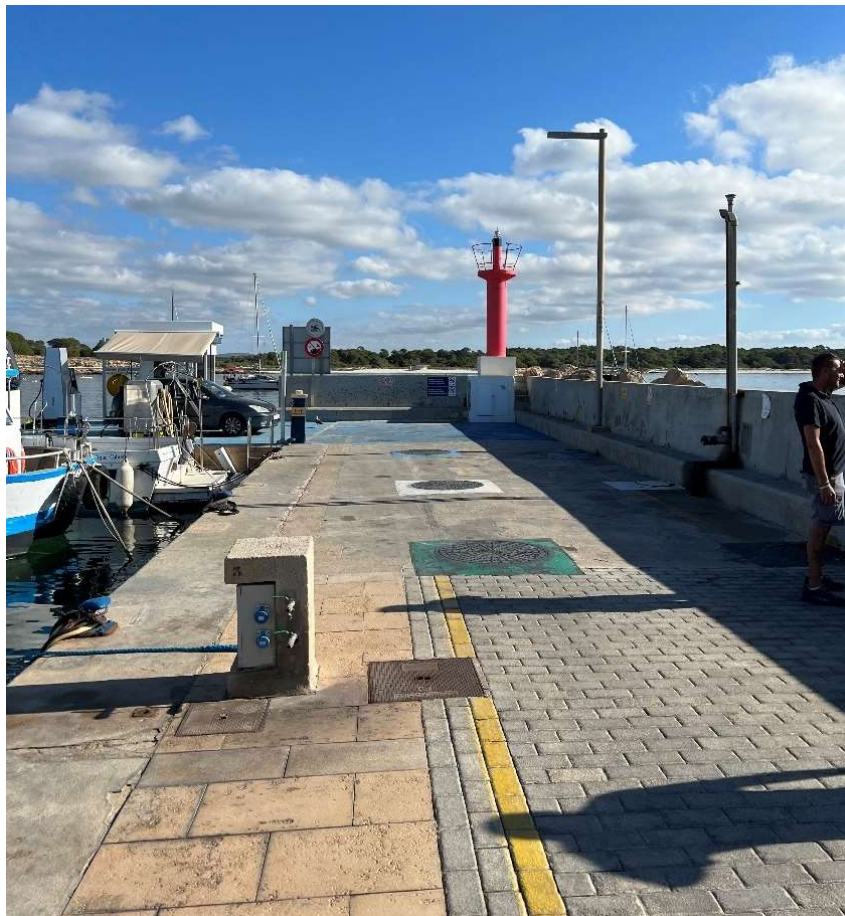


Figura 4.- Fotos estado actual

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

2.2 PROBLEMÁTICA

Se describe a continuación la problemática existente para la instalación actual de combustible:

- Los tanques se colocaron en 1993, hace 30 años, y actualmente tienen filtraciones de agua en el interior que no son reparables, debido al relleno de hormigón existente en su base, que hace imposible detectar el origen de las infiltraciones y no se puede refibrar el tanque por completo. Actualmente uno de los tanques existentes está fuera de servicio y no es reparable.
- La demanda de combustible en época estival hace necesario el aumento de la capacidad de la instalación.
- La descarga de combustible se realiza en el mismo dique, entrando el camión de transporte por el mismo hasta las bocas de descarga, atravesando la zona de varada y reparación de embarcaciones, con el consiguiente riesgo, sobre todo en época estival, dada la gran afluencia de personas que embarcan y desembarcan para visitar la isla de Cabrera.
- Se han realizado varias reparaciones en las tuberías de acero debido a la corrosión por ambiente marino, dado los años que tiene la misma en funcionamiento.
- Las arquetas existentes no son estancas, debido a que no hay profundidad suficiente entre tanque enterrado y pavimento.

3. ESTUDIOS REALIZADOS

3.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO ZONA UBICACIÓN DE DEPÓSITOS

PortsIB ha encargado a la empresa especializada TANDEM ECOSERVEIS Y GEOTECNIA la realización de un estudio geotécnico en el área de ubicación del nuevo tanque de combustible (alternativa 2 de este estudio).



Figura 5.- Ubicación actual (círculo rojo) y ubicación propuesta alternativa 2 (rectángulo verde). Ortofoto 1956.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

Se han realizado dos sondeos con extracción de testigo de 8 y 4 metros de profundidad (sondeos n1 y n2) y los correspondientes ensayos de campo (SPT; RQD) y ensayos de laboratorio (Identificación; químicos).

Se adjunta el citado estudio geotécnico como Anexo I.



Figura 6.- Ubicación sondeos realizados

En la siguiente tabla se resumen los parámetros característicos de cada horizonte:

	Horizonte nº 1	Horizonte nº 2	
Clasificación	Relleno	Calcarenita irregularmente cementada y fracturada	Intercalaciones cohesivas
Compacidad/consistencia	--	Muy densa	Muy firme
Cohesión*	0.2-0.4 kp/ cm ²	Nula entre discontinuidades	0.4 – 1.0 kp/cm ²
Ángulo de rozamiento interno*	nulo-18º	36- 40º	15- 20º
Densidad aparente	1.6-1.8 g/cm ³	1.6-2.0 g/cm ³	1.7-1.9 g/cm ³
Módulo de Young (E)*	-	472 kp/cm ²	130 kp/cm ²
Ripabilidad*	Baja (pavimento) Elevada (relleno)	Media a Baja	Elevada

* Valores estimados en base a tablas

Tabla 1.- Parámetros característicos

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

3.2 INFORME CONTAMINACIÓN DE SUELOS

PortsIB ha encargado a la empresa especializada TANDEM ECOSERVEIS Y GEOTECNIA la realización de una campaña para el estudio de la posible presencia de contaminación por hidrocarburos sobre muestras de suelos extraídas en la zona donde se emplazan los dos depósitos de combustible enterrados existentes en el dique del puerto de la Colonia de Sant Jordi (T.M. Ses Salines). Para la caracterización química de los suelos, se han perforado dos sondeos de 3 m de profundidad en las inmediaciones de dichos depósitos existentes.

Los objetivos de dicho informe son los siguientes:

- Definición del perfil litológico del subsuelo de la zona de estudio y determinación del contenido en hidrocarburos del substrato de la zona donde se emplazan los depósitos.
- Determinación de la cota del nivel freático.
- Análisis del estado de los suelos y recomendaciones de actuación.

Para alcanzar estos objetivos, se han desarrollado los siguientes trabajos:

- Recopilación y análisis de información disponible de la zona.
- Campaña de campo: dos sondeos con extracción de testigo de 3 m de profundidad.
- Realización de análisis de laboratorio: 2213436, 2213437, 2213438, 2213439.



Figura 7.- Maquinaria ejecutando sondeos en dique.

Se adjunta el citado informe de contaminación de suelos como Anexo II.

Como conclusiones de este informe, se han definido dos horizontes en el substrato del solar investigado:

- El horizonte nº 1, constituido por pavimento y relleno, de espesor variable e inferior a 1.8 m en los puntos investigados. Este horizonte carece de interés geotécnico.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

- El horizonte nº 2, formado por calcarenitas irregularmente cementadas y fracturadas, en las que se intercalan niveles de limos arcillosos. Este horizonte se inicia a continuación del anterior y se detecta hasta la cota investigada.

Se ha realizado el análisis de hidrocarburos totales del petróleo para los diferentes horizontes hallados en cada uno de los sondeos. **Las determinaciones realizadas por los laboratorios Quimiotest dan resultados inferiores a 50 mg/Kg sobre muestra seca y fracción inferior a 2 mm. Por lo que se concluye que el suelo no supone ningún riesgo inaceptable de acuerdo con el anexo IV del Real Decreto 9/2005.**

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se propone a continuación varias alternativas para la mejora y/o renovación de la instalación petrolífera del puerto de la Colonia de Sant Jordi:

- Alternativa 0.- Estado actual sin cambios
- Alternativa 1.- Retirada de tanques existentes e instalación de un nuevo tanque en la misma ubicación
- Alternativa 2.- Inertización de tanques existentes e instalación de nuevo tanque fuera del dique exterior.

4.1 ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 consiste en seguir realizando reparaciones en los elementos que sufran de corrosión y mantener la instalación petrolífera con la capacidad actual y sin posibilidad de prevenir las infiltraciones de agua existentes en los tanques.

Dada la problemática explicada en el punto anterior, se considera necesario actuar sobre la instalación existente, y dado que no es posible realizar los trabajos de reparación en los tanques para impedir las infiltraciones de agua, ya que como hemos comentado están rellenos de hormigón en 1/3 de su capacidad, se cree conveniente sustituir la instalación actual con más de 30 años en servicio por equipos más adecuados a la normativa actual. Asimismo, dado que tanto tanques como tuberías son de acero, existe mucha corrosión en todos los elementos, por lo que se considera necesario renovar esta instalación.

4.2 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 consiste en retirar la instalación existente de depósitos, bocas de carga y surtidores del dique, así como conducciones, y colocar un nuevo tanque de 50.000 litros en la misma ubicación y el resto de los equipos necesarios para el suministro de combustible a embarcaciones.

Esta alternativa presenta los siguientes inconvenientes y problemática:

- Problemas con la estabilidad del muelle y espaldón para la excavación y colocación del nuevo tanque de 50.000 litros. Será necesario realizar pantalla de micropilotes a ambos lados de la ubicación del tanque, tanto en el cantil del muelle como en el espaldón para garantizar la estabilidad de ambos. Esto aumentará mucho el coste de esta alternativa y la ejecución es muy complicada y afectará a la operativa portuaria durante la ejecución de las obras.
- El mantener las bocas de carga en el mismo dique junto el nuevo tanque hace necesario que el camión entre al dique para cargar los tanques, con el consiguiente problema de seguridad ya mencionado.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

- Ejecutar estas actuaciones, tanto pantalla de micropilotes como colocación de tanque de 50 m3, supone el uso de medios de elevado tonelaje por lo que el muelle existente estaría sometido a sobrecargas importantes, debiendo realizarse un análisis detallado de que su capacidad portante fuera suficiente o bien utilizar medios marítimos, lo que encarecería aún más esta alternativa.

4.3 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 consiste en la colocación de un nuevo tanque combustible de 50.000 litros fuera del dique del puerto, concretamente en el vial entre las edificaciones y el varadero, así como la instalación de nuevos surtidores y canalizaciones para la instalación petrolífera.

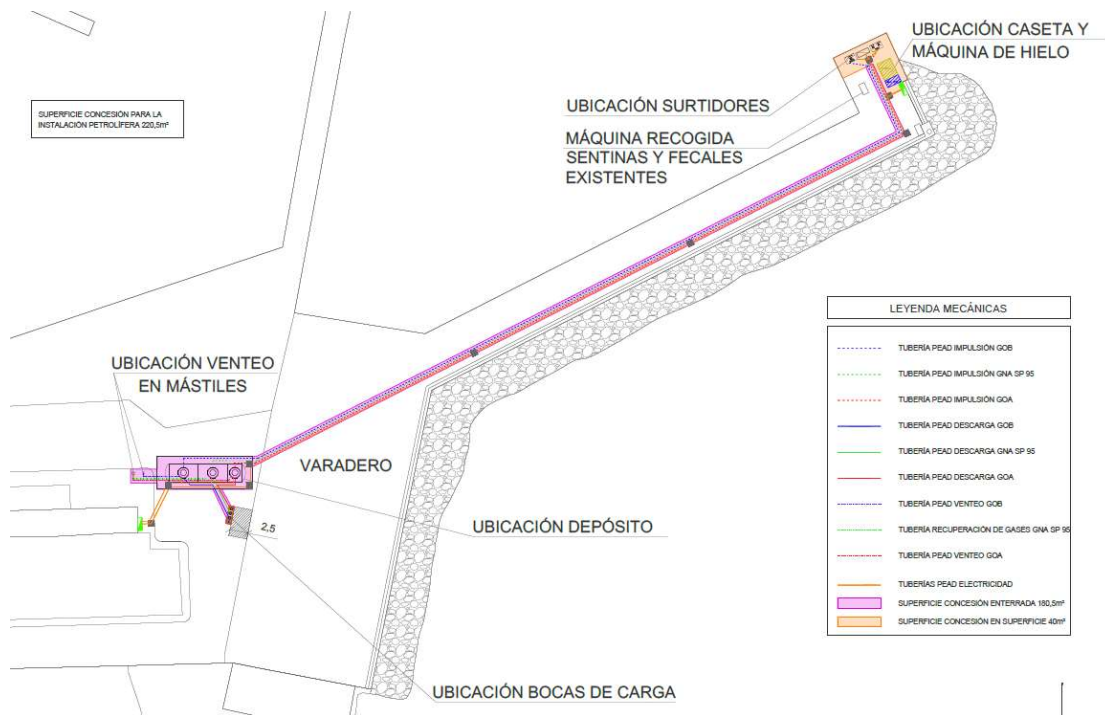


Figura 8.- Ubicación depósito Alternativa 2

La mayor ventaja de esta alternativa es la ubicación del tanque de combustible, dado que se coloca fuera del dique del puerto, en una zona despejada sobre vial existente más alejada de la dársena. Las ventajas que se derivan de la colocación del tanque en esta ubicación son las siguientes:

- Se facilita su colocación en comparación con la alternativa 1, así como se reduce el coste de instalación del tanque.
- Se evitan problemas de estabilidad que pueden comprometer al dique exterior.
- Se facilita el acceso a los camiones de suministro de combustible, dado que se ejecutan enterrados en el mismo vial, con las bocas de carga al lado fácilmente accesibles.
- Se interfiere mucho menos con la actividad portuaria y turística con la colocación del tanque en esta ubicación. Se aumenta asimismo en seguridad para la explotación de la instalación.
- Se gana en seguridad medioambiental con la nueva instalación y materiales más seguros, además de que se ubica más alejado de la dársena portuaria.
- Se pueden instalar arquetas estancas en esta nueva ubicación, altener el tanque enterrado a mayor profundidad.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

Se considera que esta alternativa constituye la mejor opción para la renovación de la instalación petrolífera en la Colonia de Sant Jordi.

5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA COMO ÓPTIMA

La alternativa más ventajosa para la renovación de la instalación petrolífera según la problemática analizada sería la alternativa 2.

La actuación principal propuesta consiste en la renovación de la instalación petrolífera. No obstante, dado que se deben realizar trabajos de demolición de pavimentos y canalizaciones se considera adecuado realizar unos trabajos complementarios aprovechando la renovación de la instalación.

5.1 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

Se realizará la demolición de pavimento para la zona de ubicación del depósito, la canalización hasta el testero del dique y la zona del testero que esta hormigonada, es decir desde donde llega el pavimento de adoquín del dique.

Se realizarán catas para la detección de servicios y tuberías a retirar de combustible.

Se desmontarán y retirarán las tuberías de combustible existente, así como las tapas de bocas de hombre y los surtidores.

Se procederá a la desgasificación y limpieza de los depósitos existentes y se rellenarán con material inerte (espuma de poliuretano).

Se procederá a la retirada de los surtidores existentes en el testero del dique.

5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizará la excavación hasta 4,3 metros de profundidad para la colocación del depósito de almacenamiento para hidrocarburos tal y como viene reflejado en los planos.

Asimismo, la excavación en zanja para la canalización de las tuberías de impulsión de combustible hasta los nuevos surtidores del testero del dique.

En la zona del testero donde se ha demolido pavimento de hormigón se realizará un cajeo para la colocación del nuevo firme de pavimento de adoquín.

5.3 EQUIPAMIENTO INSTALACIÓN PETROLÍFERA

Se adjunta en el presupuesto unidades descriptivas de todos los elementos de la instalación petrolífera, entre ellos:

- Tanque de almacenamiento de combustible triple
- Instalación mecánica
- Red de conexión entre almacenamiento y puntos de suministro
- Red de recuperación de vapores
- Red de ventilación
- Tres surtidores de manguera en muelle
- Caudalímetro de suministro y control de bombas
- Medición automática de producto en tanque
- Consola de control de fugas de combustible

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

- Cuadro eléctrico
- Cuadro de control de surtidores y puntos de repostaje

5.3.1 TANQUE DE COMBUSTIBLE

La solución propuesta consiste básicamente en instalar un nuevo depósito de 50 m³, el cual estará triplemente compartimentado, de manera que se contaría con 20 m³ de gasóleo C/DMA, 20 m³ de gasolina y 10 m³ de gasóleo A. Se instalan tres nuevas bombas, y dos nuevos surtidores y además también se instalan devanaderas de manguera para los surtidores con 30 m de manguera.

El depósito irá enterrado bajo vial existente fuera del dique y será de doble pared en acero-polietileno de la marca Henriques&Henriques o equivalente con una capacidad de 50.000 litros, triplemente compartimentado con unas dimensiones de 10,89 metros de longitud, 2,5 metros de diámetro y 5.000Kg de peso.

Las características constructivas para la colocación del depósito enterrado se describen en el capítulo de obra civil.

El tanque será de doble pared, la exterior de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) y la interior de acero laminado de alta resistencia, según establece la norma UNE 62.350-4.

El tanque carece carecen de bocas o salidas en el fondo o en los laterales y su única apertura será la boca de hombre, dispuesta en su generatriz superior.

La carga del depósito se conseguirá mediante boca de carga desplazada mediante acoplamiento rápido de 4" de diámetro, con tapa y cadena, según establece la normativa y construidos de modo que se permita una fácil unión, mediante cuarto de vuelta, con la manguera del camión cisterna. Las bocas de carga estarán ubicadas cercanas al tanque enterrado en el vial para mejorar la accesibilidad de los camiones de transporte.

El tanque instalado, al ser de doble pared, cuentan con un sistema de detección de fugas de vacío y dispone de manovacuómetro y llaves de corte. El control de nivel se realiza a través de un sistema de detección electrónica integrado dentro del mismo equipo de detección de fugas. Se instalarán, asimismo, válvulas de sobrellenado situadas en las tuberías de carga, cuyo funcionamiento es independiente del sistema de control central.

En virtud de la normativa de aplicación, resulta imperativo asegurar el aislamiento entre los tanques y cualquier elemento o construcción metálica que pudiera generar corrientes de corrosión, así como resulta necesario proteger los depósitos contra la agresividad o humedad del terreno:

- Protección pasiva: los tanques cuentan con un acabado superficial exterior a base de un recubrimiento de capa gruesa de poliuretano
- Protección activa o catódica: puesta a tierra de los tanques. La intensidad de compensación se produce mediante ánodos, llamados de sacrificio (de magnesio o de zinc), que cierran el circuito a través de la propia estructura, formando, por tanto, parte de ella como recubrimiento adicional.

El objeto de los depósitos de doble pared, en realidad un depósito dentro de otro, es conseguir una seguridad activa ante posibles problemas de corrosión u otro tipo de accidentes que puedan ocurrir en este tipo de almacenamientos. Estos depósitos contarán, además, con un sistema de detección de fugas mediante el vacío que se realiza, a 0,85 Kg./cm², en la cámara

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

de separación que a través de un manómetro o de un presostato comunica la alarma por medio de una señal acústica y óptica.

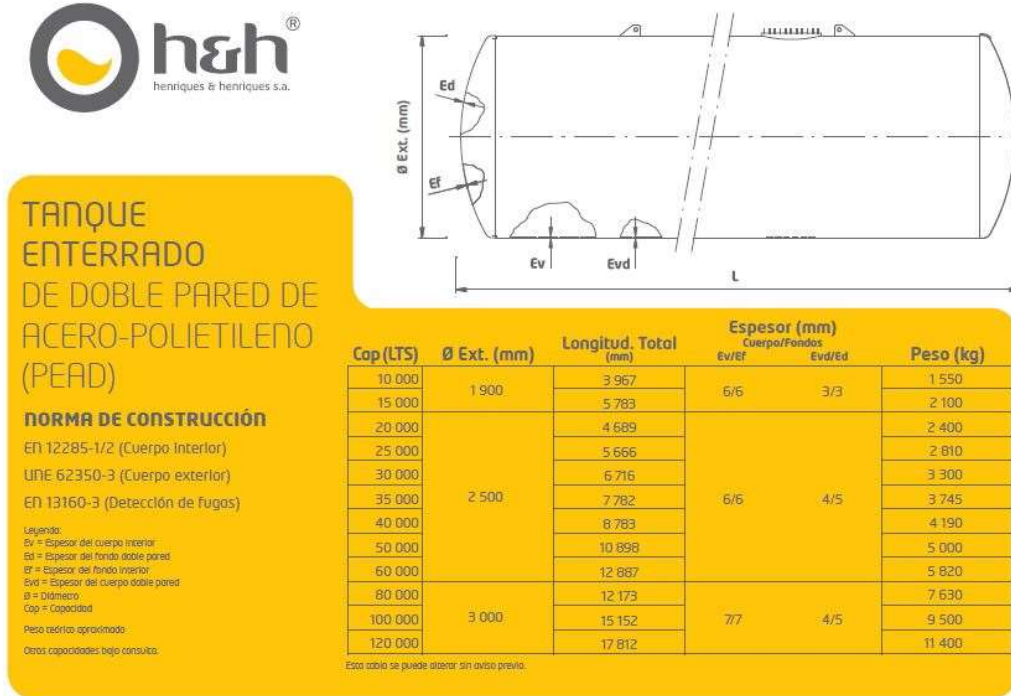


Figura 9.- Depósito de combustible

5.3.2 SURTIDORES

Se instalarán dos aparatos dispensadores, uno simple y uno doble, con caudales de 40 y 70 litros por minuto, uno para gasolina 95 (40l/min), otro para gasóleo A (70l/min) y otro para gasóleo B (70l/min). El modelo utilizado previsto será el CETIL 2D o similar, se montará sobre una bancada que incorporará dos devanaderas de 30 mts de manguera y diámetro de boca de 1". El surtidor dispondrá de la certificación ATEX y aprobación metrológica y para el suministro de gasolina.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

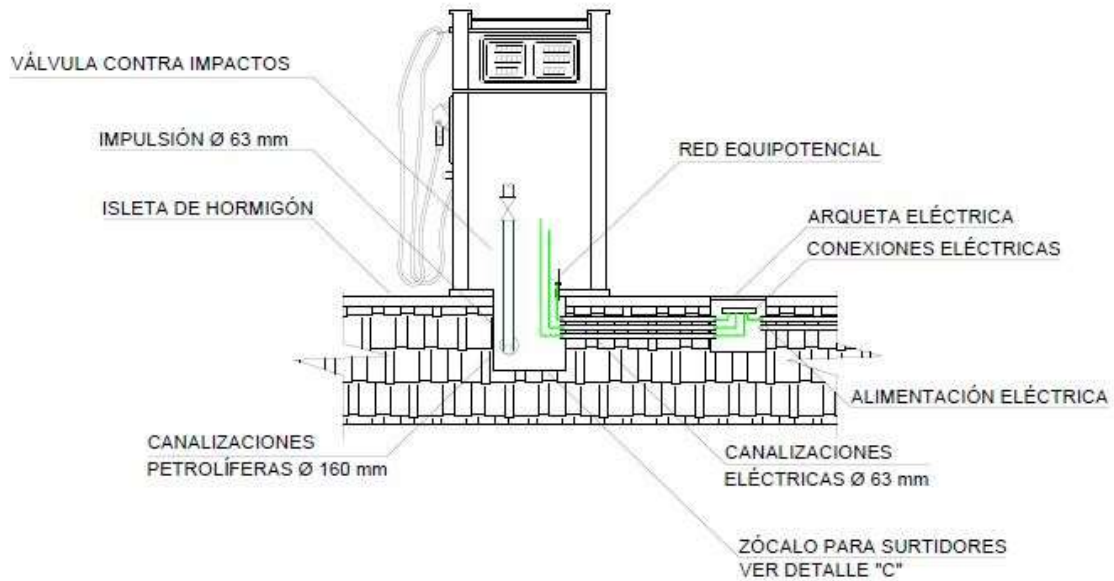


Figura 10.- Dispensadores

5.3.3 REDES DE TUBERÍAS

Se instalará una red de tuberías cuya función será realizar la conducción desde la boca de carga a los tanques y el suministro desde estos hasta los surtidores, así como conectar los depósitos con la atmósfera para ventilaciones.

- Red de impulsión: Es la encargada del transporte de combustible desde los depósitos hasta los aparatos surtidores a través de bombas de impulsión. Se emplearán tuberías flexibles coaxiales de doble contenimiento. La tubería primaria, de impulsión, será de nylon con un recubrimiento de protección compuesto por fibra de poliéster y poliuretano. La secundaria, estará fabricada en polietileno y su función será la de servir de retorno para la recuperación de vapores en fase II.
- Red de ventilación: es la encargada de comunicar los depósitos con la atmósfera de modo que puedan extraerse los gases de exceso (y que no pueden ser recogidos por el camión cisterna) producidos durante la evaporación de hidrocarburos. Se instalarán tuberías de polietileno de alta densidad, de diámetro exterior 63 mm.
- Red de carga y descarga: es aquella formada por las tuberías que conectan las bocas de carga con los depósitos enterrados, de modo que el llenado de estos se efectúe por gravedad. Se instalará una tubería por tanque, fabricada en polietileno de alta densidad, de 4" de diámetro nominal y accesorios normalizados de 110 mm. de diámetro exterior.
- Red de recuperación de vapores: se instalará una red de recuperación de vapores, en fase I y II, que discurrirá, al igual que todos los sistemas de tuberías instalados, vía subterránea. Se instala un sistema de colector enterrado cercano a las bocas de carga, de modo que de cada tanque de discurra una tubería de 2" de diámetro.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

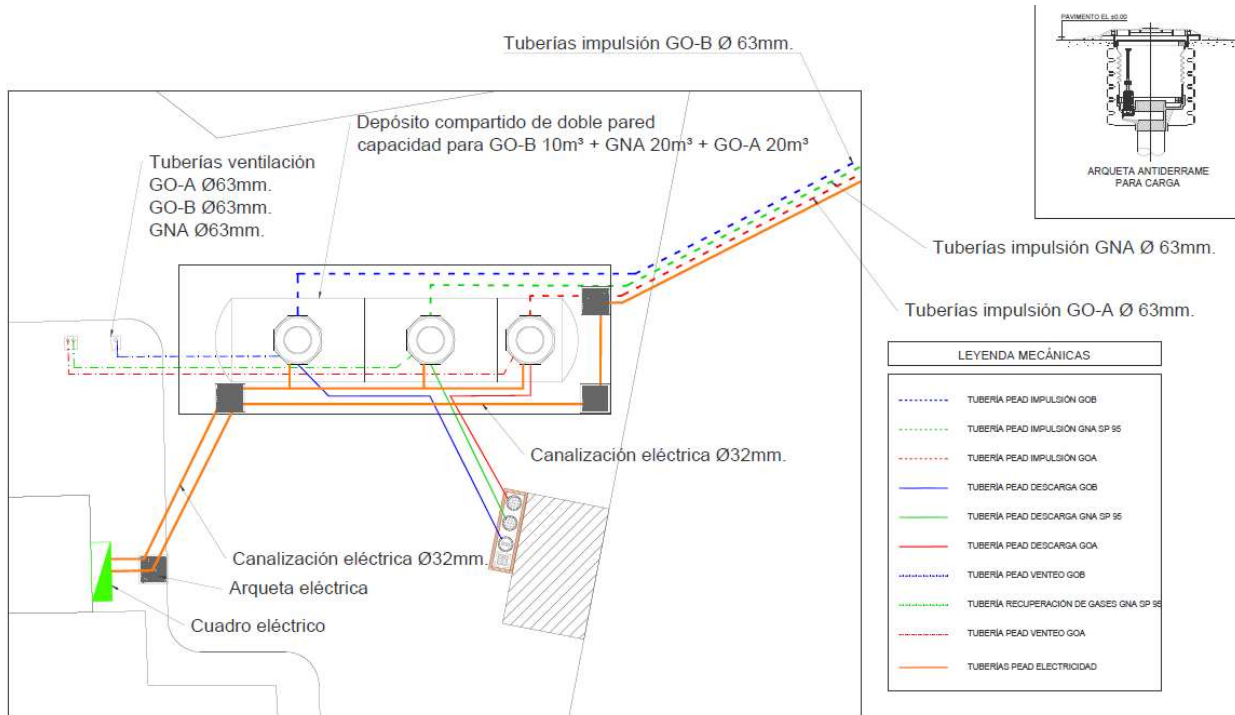


Figura 11.- Zona depósito, bocas de carga y ventilación

5.3.4 OBRA CIVIL - COLOCACIÓN TANQUE COMBUSTIBLE

El tanque estará colocado sobre 50cm de arena en el fondo de la excavación y estará protegido lateralmente por al menos 50cm de arena y 20cm de arena en la parte superior. A continuación, se ejecutará una losa de hormigón armado de 20cm de espesor para anclaje de la parte superior del tanque y para separar zona de instalación de tuberías. Sobre los 20cm de losa se colocarán 40cm de arena para el paso de instalaciones.

Para evitar la flotabilidad del tanque cuando esté vacío se ejecutará una losa lastre de hormigón armado de 30cm sobre hormigón de limpieza de 10cm. Sobre la losa lastre se ejecutará el pavimento de adoquín de acabado (10cm).

La sección constructiva de obra civil para la colocación del tanque de combustible viene reflejada en la siguiente figura:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

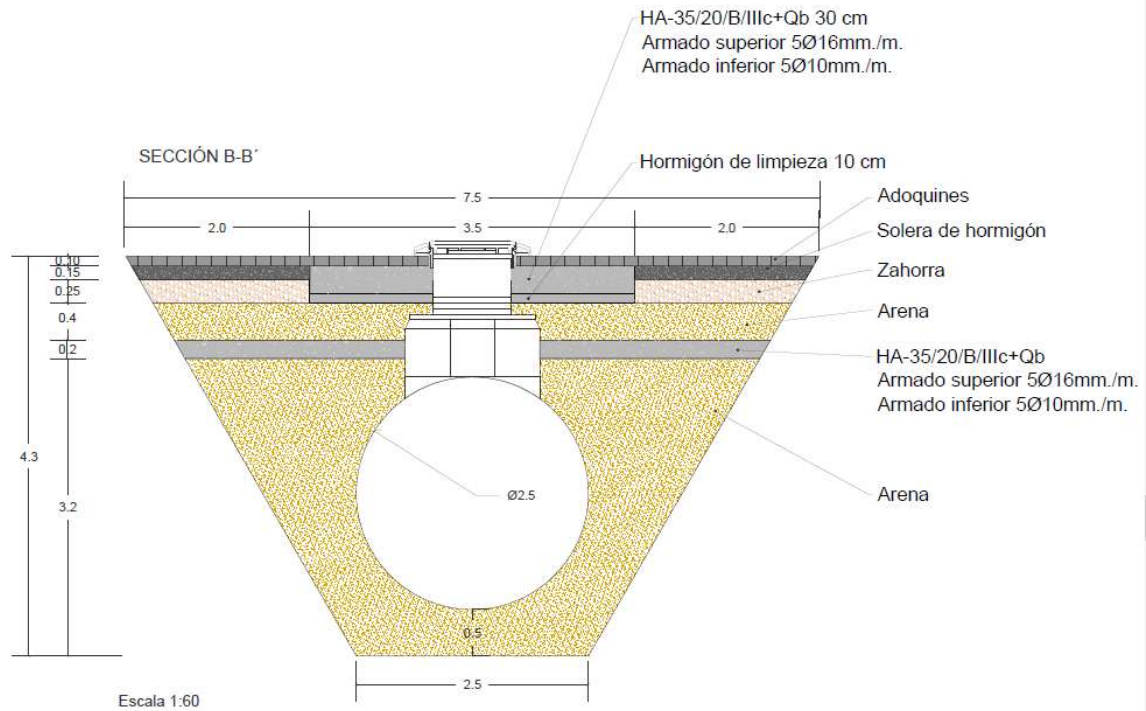


Figura 12.- Sección Tanque de combustible

Se prevé la siguiente sección de pavimentos por orden decreciente de cota:

- 10 cms de pavimento de adoquín + mortero
- 30 cms de losa armada HA35/B/20/IIIc+Qb según:
 - Parrilla superior de 5Φ10 por metro en ambas direcciones, solape de 50 cms.
 - Parrilla inferior de 5Φ16 por metro en ambas direcciones, solape de 56 cms.
- 10 cms de hormigón de limpieza HM-20
- 40 cms de arena para que puedan discurrir las tuberías.
- 20 cms de losa armada HA35/B/20/IIIc+Qb anclada a las argollas del tanque según:
 - Parrilla inferior de 8Φ10 por metro en ambas direcciones, solape de 50 cms.
 - Parrilla superior de 8Φ10 por metro en ambas direcciones, solape de 56 cms.
- 20 cms de arena
- Depósito de Ø2500mm
- Una capa inferior de 50 cms de arena sobre el fondo.

5.4 CANALIZACIONES

A lo largo de todo el dique junto el espaldón se realizará la canalización para alojar las tuberías de impulsión de combustible desde el tanque enterrado hasta los surtidores en el testero del dique, con 3 tuberías de 63mm de diámetro. Asimismo, aprovechando la zanja realizada se colocarán dos tubos de polietileno de 90mm de diámetro a modo de previsión y para el suministro eléctrico en caso de ser necesario.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

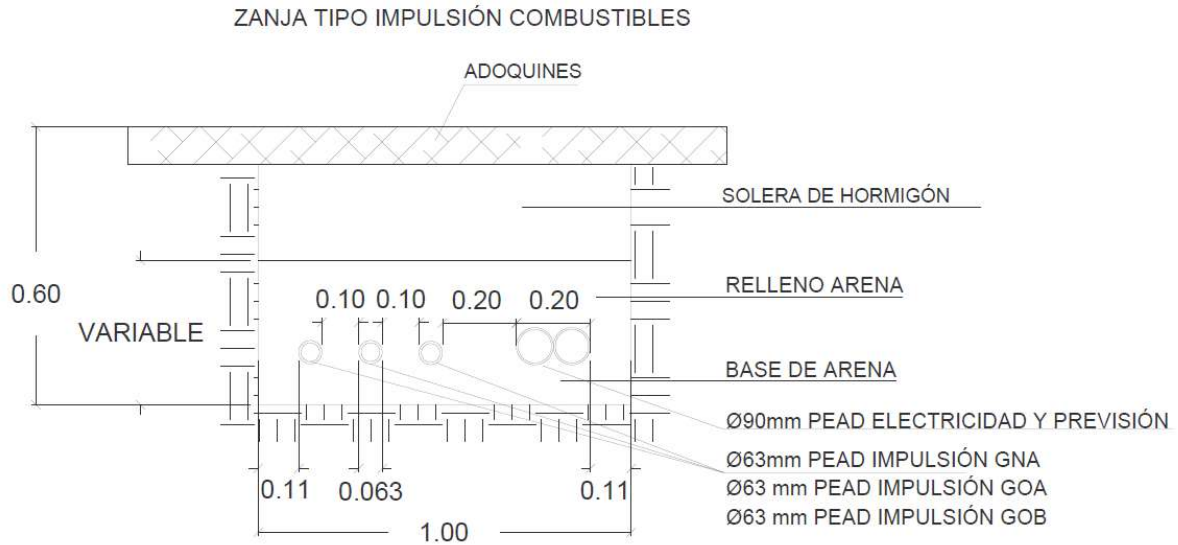


Figura 13.- Zanja tipo impulsión combustible

5.5 FIRMES Y PAVIMENTOS

Para todo el pavimento demolido para la ejecución de las obras de la nueva instalación petrolífera, en concreto para las siguientes actuaciones:

- Zona ubicación del nuevo depósito, así como bocas de carga y venteo.
- Zanja de canalizaciones entre depósito y surtidores a lo largo de todo el dique.
- Todo el testero del dique donde se renueva pavimento de hormigón por pavimento de adoquín, desde la ubicación de los depósitos existentes, englobando el testero del dique completo.

Se realizará una sección de firme de pavimentos a renovar que consistirá en:

- Base de zahorra artificial de 25cm
- Solera de hormigón de 15cm
- Pavimento de adoquín y mortero, con 10cm

5.6 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

5.6.1 MODULO GARITA EN ZONA SURTIDORES Y CERRAMIENTO MÁQUINA HIELO

Se renovará la garita existente en la zona de surtidores en el testero del dique con un módulo tipo de garita de vigilancia con unas dimensiones de 2,5x2,0x2,57m.

Asimismo, en uno de los lados de la garita se realizará cerramiento de madera en estructura metálica para albergar la máquina de hielo.

5.6.2 DEPÓSITOS DE RECOGIDA DE SENTINAS Y FECALES

Dado que se va a renovar la sección de firme del testero del dique, se aprovecha para colocar dos nuevos depósitos enterrados para la recogida de sentinas y fecales, dado que puerto dispone de máquina de recogida en el testero.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEXOS

Asimismo, se podría plantear la colocación de estos depósitos en la zona de ubicación del nuevo tanque, en el vial fuera del dique, para facilitar la recogida de los mismos, dado que la máquina de sentinas y fecales es capaz de impulsar hasta 150m de distancia, por lo que si se ubican en el vial, facilitaría el acceso al camión del gestor autorizado para su recogida, no teniendo que entrar en el dique para ello.

6. PRESUPUESTO

El Presupuesto de ejecución material de las obras para la Alternativa 2 asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (269.344,65 €).

RESUMEN DE PRESUPUESTO

INST. PETROLIFERA COLONIA SANT JORDI

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
COL_01	INSTALACIÓN PETROLIFERA.....	149.413,83	55,47
COL_02	OBRA CIVIL.....	89.428,52	33,20
COL_03	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	21.067,30	7,82
COL_04	SEGURIDAD Y SALUD.....	6.735,00	2,50
COL_05	CONTROL CALIDAD.....	2.700,00	1,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		269.344,65	
	13,00 % Gastos generales	35.014,80	
	6,00 % Beneficio industrial	16.160,68	
	Suma.....	51.175,48	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		320.520,13	
	21% IVA.....	67.309,23	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		387.829,36	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

7. DOCUMENTOS DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEXOS

ANEXO I. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEXO II. ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO


8. CONSIDERACIÓN FINAL

Con lo expuesto en este Estudio de Alternativas se considera éste lo suficientemente detallado a los efectos que se contraen.

Palma de Mallorca, enero de 2023.

Los Redactores del Estudio:

Eduardo Gilabert Boronat
Ing. Caminos, Canales y Puertos
NÚM. Col. 29.191



ANEXOS

ANEXO I. ESTUDIO GEOTÉCNICO

INFORME GEOTÉCNICO

Depósito de combustible



REFERENCIA: EG22.045

OBRA: Depósitos de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI T.M. SES SALINES

PETICIONARIO: PORTS DE LES ILLES

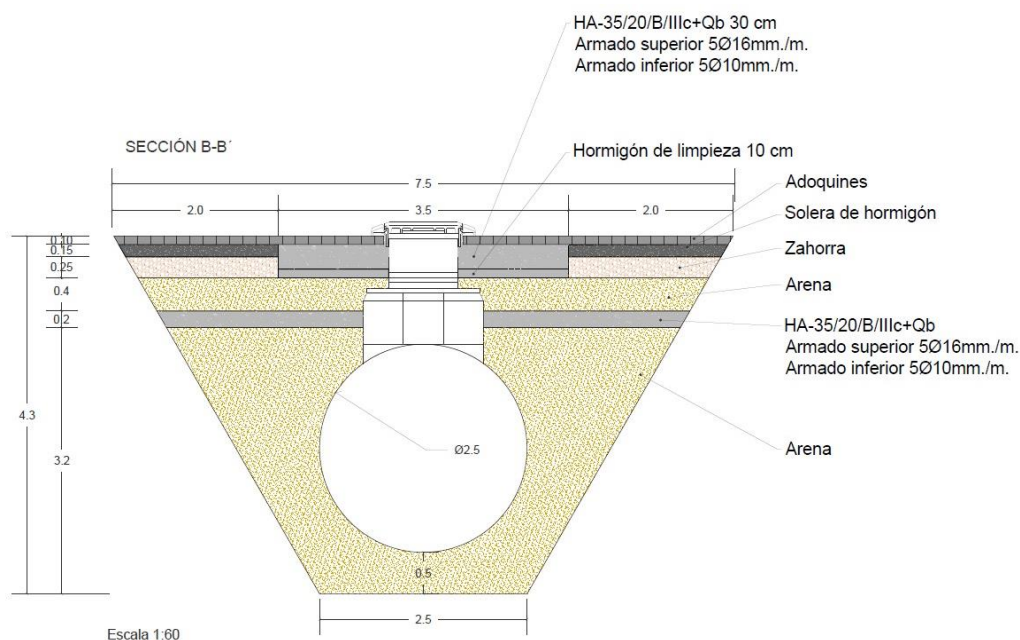
ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETIVOS	4
3. TRABAJOS REALIZADOS	5
3.1 ESTUDIO GEOLÓGICO DE CAMPO Y ANTECEDENTES	5
3.2 ENSAYOS DE CAMPO	5
3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO	8
4. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA	9
4.1. MARCO GEOLÓGICO	9
4.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA ZONA DE ESTUDIO	10
4.3. EXPANSIVIDAD Y COLAPSABILIDAD	12
5. NIVEL FREÁTICO	12
6. ANÁLISIS DE CIMENTACIONES	12
6.1 LOSA	13
6.2 ANCLAJES	14
7. EXCAVABILIDAD	16
8. CONCLUSIONES	17

1. ANTECEDENTES

A petición de PORTS DE LES ILLES, Tandem Ecoserveis i Geotecnia S.L. ha realizado un estudio geotécnico en el puerto de la Colonia de Sant Jordi (T.M. Ses Salines), en la zona donde se pretende emplazar un depósito de combustible enterrado.

El depósito tiene un diámetro de 2.5 m y una longitud de unos 11 m. En la siguiente figura se muestra una sección.



El objeto de este estudio es el de investigar la naturaleza y los caracteres geotécnicos de los materiales que forman el subsuelo de la zona donde se emplazará el depósito, que se considera obra civil.

La zona de estudio presenta una topografía prácticamente llana, y elevada del orden de 1.4 m respecto al nivel del mar.

El substrato natural de la zona está constituido principalmente por calcarenitas Mioceno Superior con niveles limosos y arcillosos intercalados, recubierto por un relleno (terreno ganado al mar) de espesor irregular.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del estudio geotécnico son los siguientes:

- Análisis del contexto de la zona desde el punto de vista geológico y geotécnico.
- Definición del perfil litológico del subsuelo de la zona de estudio y de las características geotécnicas de identificación, resistencia y deformabilidad de los horizontes atravesados.
- Determinación de la cota del nivel freático, si se éste se detecta a la profundidad de estudio.
- Análisis de los resultados obtenidos, para la definición de la tipología y cota de cimentación más recomendable para el edificio y para las infraestructuras a construir, el cálculo de la capacidad de carga de los niveles atravesados, cálculo de asentos y estudio de la ripabilidad del terreno.

Para alcanzar estos objetivos, se han desarrollado los siguientes trabajos:

- Recopilación y análisis de información geotécnica existente y/o disponible de la zona.
- Campaña de campo: dos sondeos con extracción de testigo de 8 y 4 m de profundidad.
- Realización de ensayos de laboratorio.

3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1 ESTUDIO GEOLÓGICO DE CAMPO Y ANTECEDENTES

Previamente a la realización de los trabajos de campo, se ha realizado una inspección de los afloramientos visibles por la zona, con el fin de realizar un reconocimiento inicial de los materiales aflorantes superficialmente y en el subsuelo. Asimismo, se ha consultado toda la bibliografía geológica y geotécnica disponible de la zona.

3.2 ENSAYOS DE CAMPO

Durante la campaña de campo, se perforaron dos sondeos. La situación de los puntos investigados se adjunta en el plano del anexo. Las profundidades alcanzadas y la fecha de ejecución de los ensayos se resumen en la siguiente tabla. Los sondeos se inician a cota de la explanada existente, aproximadamente 1.4 m por encima del nivel del mar. Las mediciones efectuadas se refieren a la cota de inicio de cada ensayo.

SONDEO Nº	FECHA	PROFUNDIDAD
S-1	13-12-2022	8 m
S-2	13-12-2022	4 m

Los sondeos han sido perforados mediante una sonda a rotación con batería simple B86, que permite la extracción de testigo continuo. Los ensayos DPSH han sido realizados mediante el dispositivo de golpeo de la sonda.

3.2.1 Ensayos SPT (UNE EN ISO 22476-3:2006)

En el interior de los sondeos, se han realizado ensayos de penetración estándar SPT. El ensayo consiste en la hincada de un tomamuestras normalizado mediante la caída de una maza de 63.5 kg, desde una altura de 76 cm.

La introducción del tomamuestras se realiza en tres o cuatro tramos de 15 cm de longitud cada uno. El primer tramo hincado se denomina 'penetración de asiento', y la suma de los dos tramos

posteriores a éste, constituye la resistencia a la penetración de esa capa de suelo, denominándose valor 'N'. Si se alcanza un total de 50 golpes para llegar a la longitud del ensayo, se puede finalizar la prueba.

La compacidad de un terreno se puede valorar en función del valor N, según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

Terrenos granulares:

COMPACIDAD	Muy suelto	Suelto	Medianamente denso	Denso	Muy denso
N	<4	4-10	11-30	31-50	>50

Terrenos cohesivos:

CONSISTENCIA	Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura
N	<2	2-4	4-8	8-15	15-30	>30

Los resultados de los ensayos SPT realizados en los sondeos se resumen en la siguiente tabla:

Sondeo	Profundidad	Número de Golpes	N	COMPACIDAD/ CONSISTENCIA
S-1	2.00 m – 2.35 m	24+45+50 (5 cm)	Rz	Muy denso
	5.00 m – 5.45 m	7+9+13	22	Muy firme
	7.00 m – 7.10 m	50	Rz	Muy denso
S-2	2.40 m – 2.45 m	50	Rz	Muy denso

3.2.3 Índice de calidad de la roca. R.Q.D.

El índice de calidad de la roca (R.Q.D) se define como el porcentaje de recuperación de testigos de más de 10 cm de longitud (en su eje) sin tener en cuenta las roturas frescas del proceso de perforación respecto de la longitud total del sondeo.

$$R.Q.D. = \frac{\sum l_i}{L} \times 100$$

Donde:

l_i = Longitud de testigo recuperado > 10 cm

L = Longitud total considerada

La calificación cualitativa se realiza en base a las indicaciones del CTE D.B. SE-C a partir de la siguiente tabla:

R.Q.D.	CALIDAD
< 25%	Muy Mala calidad
25-50%	Mala calidad
50-75%	Mediana calidad
75-90%	Buena calidad
90-100%	Excelente calidad

En los testigos de roca recuperados en los sondeos se realizaron medidas del índice de calidad de la roca (R.Q.D.). Los resultados obtenidos se adjuntan en la siguiente tabla:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD DE TESTIGOS (>10 cm)	R.Q.D. (%)	CALIDAD DE LA ROCA
S-2	2.0 m - 2.4 m	10 cm	25 %	Mala calidad

3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con el fin de caracterizar los materiales que forman el substrato, se han seleccionado diversas muestras de los sondeos a distintas profundidades, que han sido numeradas, identificadas y trasladadas a un laboratorio para la realización de ensayos. Los ensayos a realizar se resumen en la siguiente tabla:

ENSAYO	S-1	
Análisis granulométrico UNE 103 101:95	4.5 m – 4.8 m	5.8 m – 6.0 m
Límites de Atterberg UNE 103103:94, UNE 103 104:93	4.5 m – 4.8 m	5.8 m – 6.0 m
Humedad UNE 103 300:93	4.5 m – 4.8 m	5.8 m – 6.0 m
Sulfatos solubles UNE 103 201:95, UNE 83 963:08	4.5 m – 4.8 m	

Las actas de los ensayos de adjuntan en el anexo de ensayos de laboratorio, y los resultados se resumen a continuación.

3.3.1 Ensayos de identificación

Los resultados de los ensayos de identificación realizados se recogen en la tabla siguiente:

Muestra	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Humedad (%)
S-1 de 4.5 a 4.8 m	23.1	20.8	56.1	24.4	13.71	10.69	19.1
S-1 de 5.8 a 6.0 m	35.1	18.4	46.5	31.37	15.35	16.02	18.7

LL: límite líquido, LP: límite plástico, IP: índice de plasticidad, N.P: No plástico W: Humedad,

Las muestras anteriores se clasifican según U.S.C.S. como:

Muestra	Clasificación USCS
S-1 de 4.5 a 4.8 m	CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media
S-1 de 5.8 a 6.0 m	GC Grava arcillosa, mezcla de gravas y arcillas

3.3.2 Ensayos químicos

3.3.2.1 Contenido en sulfatos

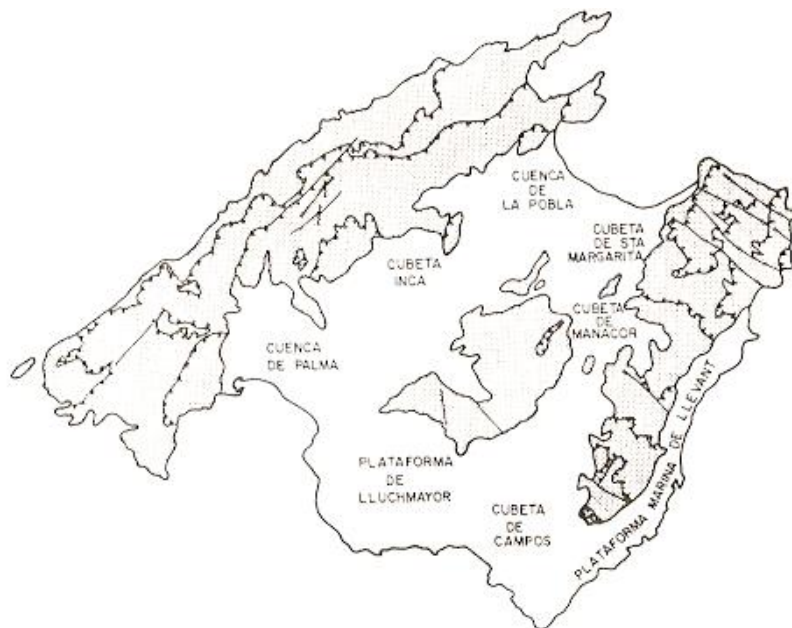
8A una muestra procedente del sondeo S-1 a una cota de 4.5 a 4. m de profundidad, se le ha realizado un ensayo de contenido en sulfatos de forma cualitativa, obteniéndose un resultado NEGATIVO.

4. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

4.1. MARCO GEOLÓGICO

En la isla de Mallorca se distinguen, a grandes trechos, tres grandes unidades con características estructurales y geomorfológicas diferenciadas: La Serra de Tramuntana, la Depresión Central, y la Serra de Llevant.

La disposición de la isla es el resultado de la actuación de un conjunto de fallas extensivas de direcciones principales NE-SW y buzamiento hacia el SE, que dieron lugar a un sistema de horsts y grabens durante el Mioceno. Los horsts conforman las dos sierras principales (Tramuntana y Llevant), y las Serres Centrales. Los grabens se encuentran colmatados por materiales postorogénicos del Mioceno Medio hasta el Cuaternario, formando una serie de depresiones en la Zona Central de la isla y en el Sur y Sureste.



Según la cartografía temática geocientífica de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears (fuente IDEIB) en la zona donde se ubica el Proyecto y su entorno cabe esperar que el substrato esté formado por materiales del Mioceno Superior (calizas oolíticas, estromatolíticas y arrecifales). Por encima, cabe esperar rellenos antrópicos (terreno ganado al mar).

4.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

A partir de los sondeos perforados, se definen dos horizontes litológico - geotécnicos en la zona objeto de estudio:

- **Horizonte nº 1. Pavimento y relleno.**

Se detecta desde el inicio de los sondeos, y hasta una profundidad de 1.2 m en S-1 y 1.8 m en S-2. Este horizonte está formado por pavimento y relleno de bolos, gravas, gravilla y arenas en proporciones variables.

Este horizonte carece de interés desde el punto de vista geotécnico, y debe ser descartado como nivel de apoyo de las cimentaciones. Su ripabilidad es baja para el pavimento, y media para el relleno gravoso.

- **Horizonte nº 2. Calcarenita irregularmente fracturada con intercalaciones de limos y arcillas con gravas.**

Este horizonte se ha detectado a continuación del relleno y hasta la profundidad investigada.

Se trata de calcarenitas irregularmente cementadas y fracturadas, que en ocasiones aparecen como gravas y arenas, en las que se intercalan algunos niveles de naturaleza cohesiva (limos y arcillas con gravas).

La totalidad de ensayos SPT realizados en la calcarenita irregularmente cementada y fracturada alcanzan el rechazo, por lo que su compacidad se clasifica como muy densa.

Un ensayo SPT realizado sobre un tramo aciloso permite clasificar la consistencia de las intercalaciones cohesivas como muy firme.

Dos ensayos de identificación realizados sobre muestras de las intercalaciones cohesivas, permiten clasificar estos materiales como CL Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media en un caso y como GC Gravas arcillosas en el segundo caso.

A una muestra arcillosa se le ha realizado un ensayo de contenido en sulfatos de forma cualitativa, obteniéndose un resultado NEGATIVO.

Considerando la calcarenita irregularmente cementada y fracturada como un suelo granular (debido al elevado grado de fracturación), se puede estimar el módulo de elasticidad a partir de la correlación propuesta por Beguemann ($E=40+12(Nspt-6)$) para este tipo de materiales. Se obtiene un valor promedio de $E = 472 \text{ kp/cm}^2$.

Para las intercalaciones arcillosas de este horizonte, se puede estimar un módulo de elasticidad $E = 130 \text{ kp/cm}^2$, a partir de la correlación $E = 130 \times C_u$ para este tipo de materiales, considerando un valor promedio de $C_u = 1.0 \text{ kp/cm}^2$ para estos materiales.

Los niveles arcillosos y los tramos de calcarenita poco cementada (gravas y arenas) podrán ser excavados en general mediante retroexcavadora. Para la excavación de los tramos de calcarenita cementada será necesario el uso de maquinaria de mayor potencia y martillo percutor.

En la siguiente tabla se resumen los parámetros característicos para cada horizonte:

	Horizonte nº 1	Horizonte nº 2	
Clasificación	Relleno	Calcarenita irregularmente cementada y fracturada	Intercalaciones cohesivas
Compacidad/consistencia	--	Muy densa	Muy firme
Cohesión*	0.2-0.4 kp/ cm ²	Nula entre discontinuidades	0.4 – 1.0 kp/cm ²
Ángulo de rozamiento interno*	nulo-18°	36- 40°	15- 20°
Densidad aparente	1.6-1.8 g/cm ³	1.6-2.0 g/cm ³	1.7-1.9 g/cm ³
Módulo de Young (E)*	-	472 kp/cm ²	130 kp/cm ²

* Valores estimados en base a tablas

4.3. EXPANSIVIDAD Y COLAPSABILIDAD

Expansividad

A partir de los valores obtenidos en laboratorio de:

- Granulometría (Pasa Tamiz nº 200).
- Límite Líquido %.
- Índice de Plasticidad.

Se deduce un potencial expansivo bajo a medio para las intercalaciones del horizonte nº 2.

Colapsabilidad

No se han identificado grietas ni cavidades en los sondeos, por lo que no cabe esperar problemas de colapsabilidad del substrato.

5. NIVEL FREÁTICO

Durante la ejecución de los trabajos (13 y 14 de diciembre de 2022) el nivel freático ha sido detectado aproximadamente a 1.0 m de profundidad.

El nivel freático corresponde al nivel del mar, y estaría influenciado por las oscilaciones mareales.

Para los elementos estructurales en contacto con el agua del mar cabe esperar una clase general de exposición XS2 (marina sumergida), y una clase específica de exposición XA2 (química agresiva media-alta). Se recomienda la utilización de cementos SR o MR.

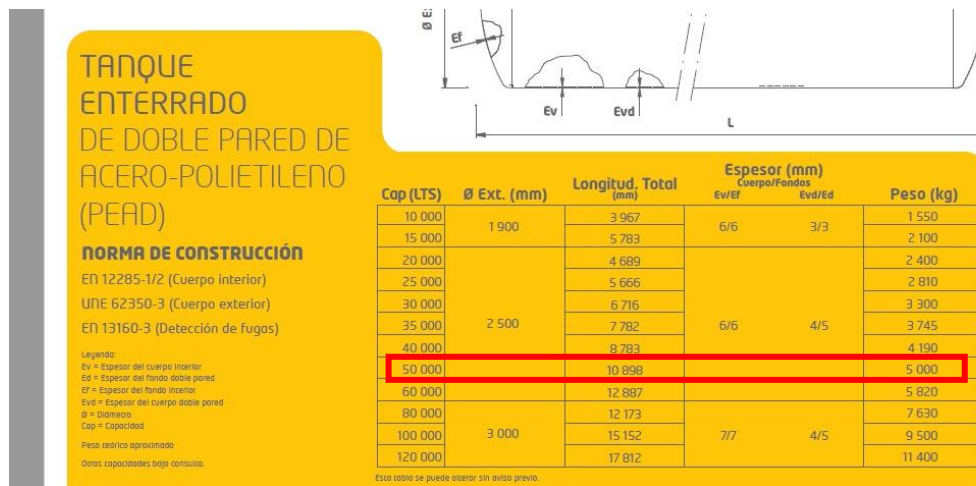
6. ANÁLISIS DE CIMENTACIONES

Según información facilitada, el depósito estará enterrado del orden de 4.0 metros, por lo que cabe esperar que la cimentación se sitúe sobre el nivel de limos arcillosos intercalado en las calcarenitas, o bien parcialmente sobre limo arcilloso y parcialmente sobre calcarenita. Dado que, además, éste se ubica por debajo de la cota del nivel freático, el sistema de cimentación más recomendable sería una losa. La losa deberá apoyarse sobre una capa de reparto constituida por zahorra artificial o suelo debidamente seleccionado, la cual actuará como medio de transmisión y reparto de las presiones impuestas por el cimiento al terreno.

6.1 Estimación de la sobrecarga unitaria sobre el terreno de cimentación por LOSAS

En el caso de ejecutar una losa, se supone la excavación de todo el relleno y parte del horizonte 2, y colocación de una capa de reparto constituida por zahorra artificial o suelo debidamente seleccionado, la cual actuará como medio de transmisión y reparto de las presiones impuestas por el cimiento al terreno.

En la siguiente figura se especifican las características del depósito:



Para el presente caso se estiman las siguientes cargas:

- Peso depósito vacío = 5 t
- Peso depósito lleno = 5 t + 37.5 t (combustible) = 42.5 t
- Peso del relleno envolvente al depósito = 91.5 t
- Peso unitario de una LOSA = $2.4 \times 0.6 = 1.44 \text{ T/m}^2$
- Sobrecarga unitaria sobre el terreno de cimentación
 - Depósito vacío: $96.5 \text{ t} / (2.5 \times 11) \text{ m}^2 + 1.44 \text{ t/m}^2 = 4.95 \text{ t/m}^2 = \mathbf{0.49 \text{ kg/cm}^2}$
 - Depósito lleno: $134 \text{ t} / (2.5 \times 11) \text{ m}^2 + 1.44 \text{ t/m}^2 = 6.31 \text{ t/m}^2 = \mathbf{0.63 \text{ kg/cm}^2}$
- Peso unitario del excavado (promedio estimado): $4.0 \text{ m} \times 1.7 \text{ t/m}^3 = 6.8 \text{ t/m}^2 = 0.68 \text{ kg/cm}^2$

Por lo tanto, la sobrecarga unitaria sobre el terreno de cimentación (**0.49 kg/cm²** en el caso de considerar el depósito vacío, o **0.63 kg/cm²** en el caso de considerar el depósito lleno) es inferior al peso unitario del terreno excavado (0.68 kg/cm^2), por lo que la losa queda compensada y no cabe esperar que se generen asentamientos.

6.1.4 Coeficiente de balasto

Según Terzaghi (1955), para losas de ancho b , se puede estimar mediante las siguientes expresiones:

Terrenos granulares: $K = K_{30} ((b+0.30)/2b)^2$

Terrenos cohesivos: $K = K_{30} (0.30/b)$

Siendo K_{30} un valor estimado del coeficiente de balasto para placas de $0.30 \times 0.30 \text{ m}^2$. En este caso se estiman los siguientes valores para los materiales que pueden aparecer en el fondo de excavación:

Horizonte nº 2 (calcarenita muy fracturada): $K_{30} = 10.0 \text{ kp/cm}^3$

Horizonte nº 2 (limos arcillosos): $K_{30} = 1.0 - 3.2 \text{ kp/cm}^3$

6.2 ANCLAJES

A continuación se aportan los datos de adherencia para los diferentes materiales identificados, por si se considerara necesario el anclaje de la losa.

Utilizando la 'Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera', del Ministerio de Fomento, se obtiene la adherencia de los distintos horizontes según:

$$a_{adm} = a_{lim} / F_3$$

Siendo a_{adm} : adherencia admisible frente al deslizamiento o arrancamiento del terreno que rodea el bulbo

F_3 : Coeficiente de minoración. Para anclajes de tipo permanente, $F_3 = 1.65$

a_{lim} : adherencia límite, que se obtiene de las siguientes figuras.

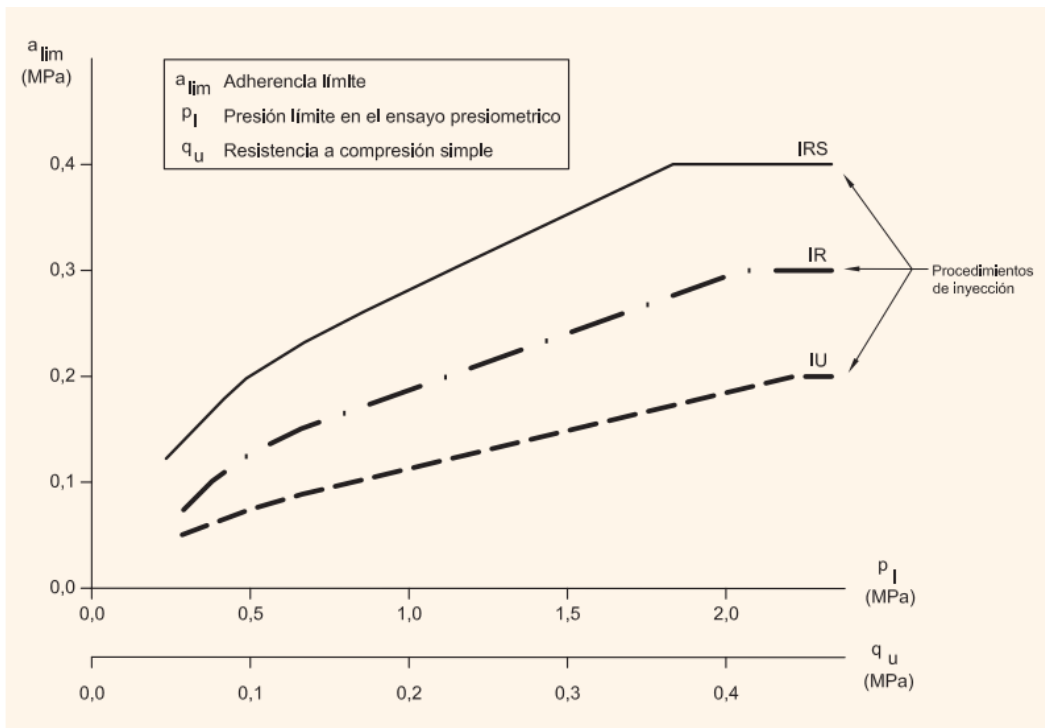


FIGURA 3.3. ADHERENCIA LÍMITE EN ARCILLAS Y LIMOS

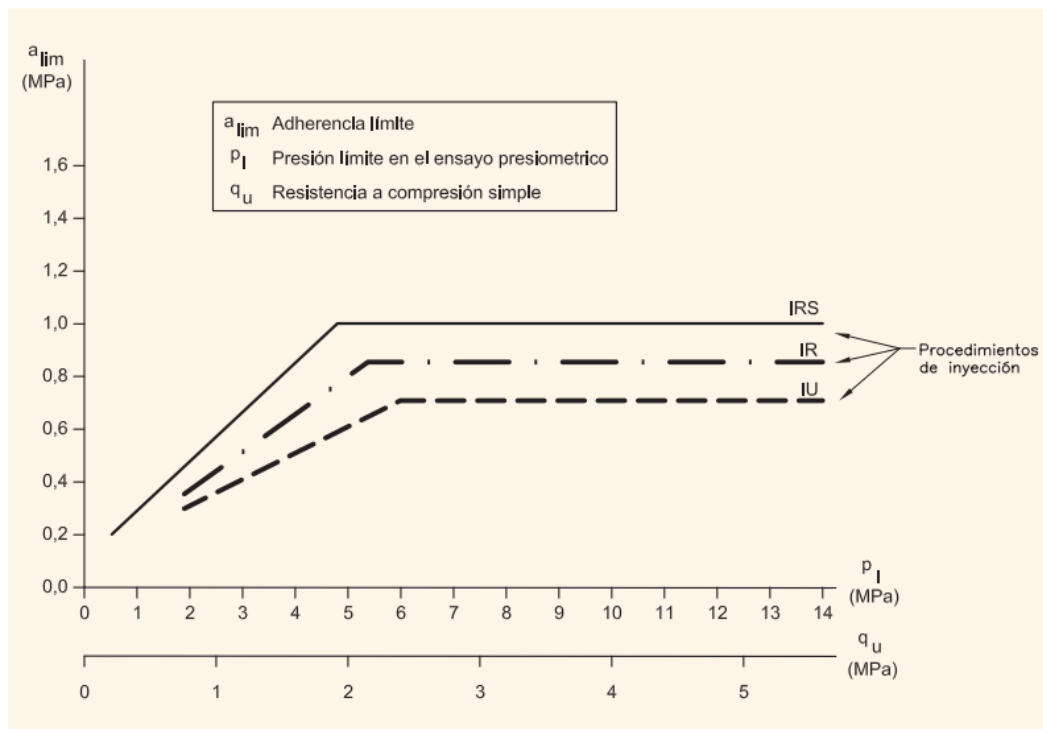


FIGURA 3.5. ADHERENCIA LÍMITE EN ROCA ALTERADA (GRADO IV O SUPERIOR, SEGÚN ISRM)

De esta manera, considerando un tipo de inyección IU, se obtienen los siguientes valores de adherencia admisible:

HORIZONTE	NATURALEZA	ADHERENCIA ADMISIBLE
Horizonte nº 1	Relleno	-----
Horizonte nº 2	Calcarenita irregularmente fracturada $Q_{\text{estimado}} = 50 \text{ kg/cm}^2$	0.4 MPa
	Limo y arcilla $Q_{\text{promedio}} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$	0.04 MPa

Estos valores ya incluyen el factor de seguridad (1.65).

7. EXCAVABILIDAD

El relleno (horizonte 1), y los niveles arcillosos y los tramos de calcarenita poco cementada del horizonte 2 podrán ser excavados en general mediante retroexcavadora. Para la excavación del pavimento y de los tramos de calcarenita cementada será necesario el uso de maquinaria de mayor potencia y martillo percutor.

8. CONCLUSIONES

Se han definido dos horizontes en el substrato del solar investigado:

- El horizonte nº 1, constituido por pavimento y relleno, de espesor variable e inferior a 1.8 m en los puntos investigados. Este horizonte carece de interés geotécnico.
- El horizonte nº 2, formado por calcarenitas irregularmente cementadas y fracturadas, en las que se intercalan niveles de limos arcillosos. Este horizonte se inicia a continuación del anterior y se detecta hasta la cota investigada.

En la tabla siguiente se resumen los parámetros característicos de cada horizonte:

	Horizonte nº 1	Horizonte nº 2	
Clasificación	Relleno	Calcarenita irregularmente cementada y fracturada	Intercalaciones cohesivas
Compacidad/consistencia	--	Muy densa	Muy firme
Cohesión*	0.2-0.4 kp/ cm ²	Nula entre discontinuidades	0.4 – 1.0 kp/cm ²
Ángulo de rozamiento interno*	nulo-18°	36- 40°	15- 20°
Densidad aparente	1.6-1.8 g/cm ³	1.6-2.0 g/cm ³	1.7-1.9 g/cm ³
Módulo de Young (E)*	-	472 kp/cm ²	130 kp/cm ²
Ripabilidad*	Baja (pavimento) Elevada (relleno)	Media a Baja	Elevada

* Valores estimados en base a tablas

El nivel freático corresponde al nivel del mar. Para los elementos estructurales en contacto con el agua del mar cabe esperar una clase general de exposición XS2 (marina sumergida), y una clase específica de exposición XA2 (química agresiva media-alta). Se recomienda la utilización de cementos SR o MR.

En caso de realizar una losa, la carga efectiva transmitida al terreno (**0.49 kg/cm²** en el caso de considerar el depósito vacío, o **0.63 kg/cm²** en el caso de considerar el depósito lleno) será inferior al peso unitario del terreno excavado (0.68 kg/cm²), por lo que no cabe esperar que se generen asentamientos.

Para el cálculo del coeficiente de balasto se pueden considerar los siguientes valores de K_{30} :

Horizonte nº 2 (calcarenita muy fracturada): $K_{30} = 10.0 \text{ kp/cm}^3$

Horizonte nº 2 (limos arcillosos): $K_{30} = 1.0 - 3.2 \text{ kp/cm}^3$

Si se considerara necesario el anclaje de la losa, se pueden adoptar los siguientes valores de adherencia admisible:

HORIZONTE	NATURALEZA	ADHERENCIA ADMISIBLE
Horizonte nº 1	Relleno	-----
Horizonte nº 2	Calcarenita irregularmente fracturada $Q_{\text{estimado}} = 50 \text{ kg/cm}^2$	0.4 MPa
	Limo y arcilla $Q_{\text{promedio}} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$	0.04 MPa

Estos valores ya incluyen el factor de seguridad (1.65).

Este informe consta de 18 páginas numeradas y de un anexo.

Sóller, a 18 de enero de 2023

Eva Bernat Trías
Geóloga colegiada nº 3841

LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



SINESCALA

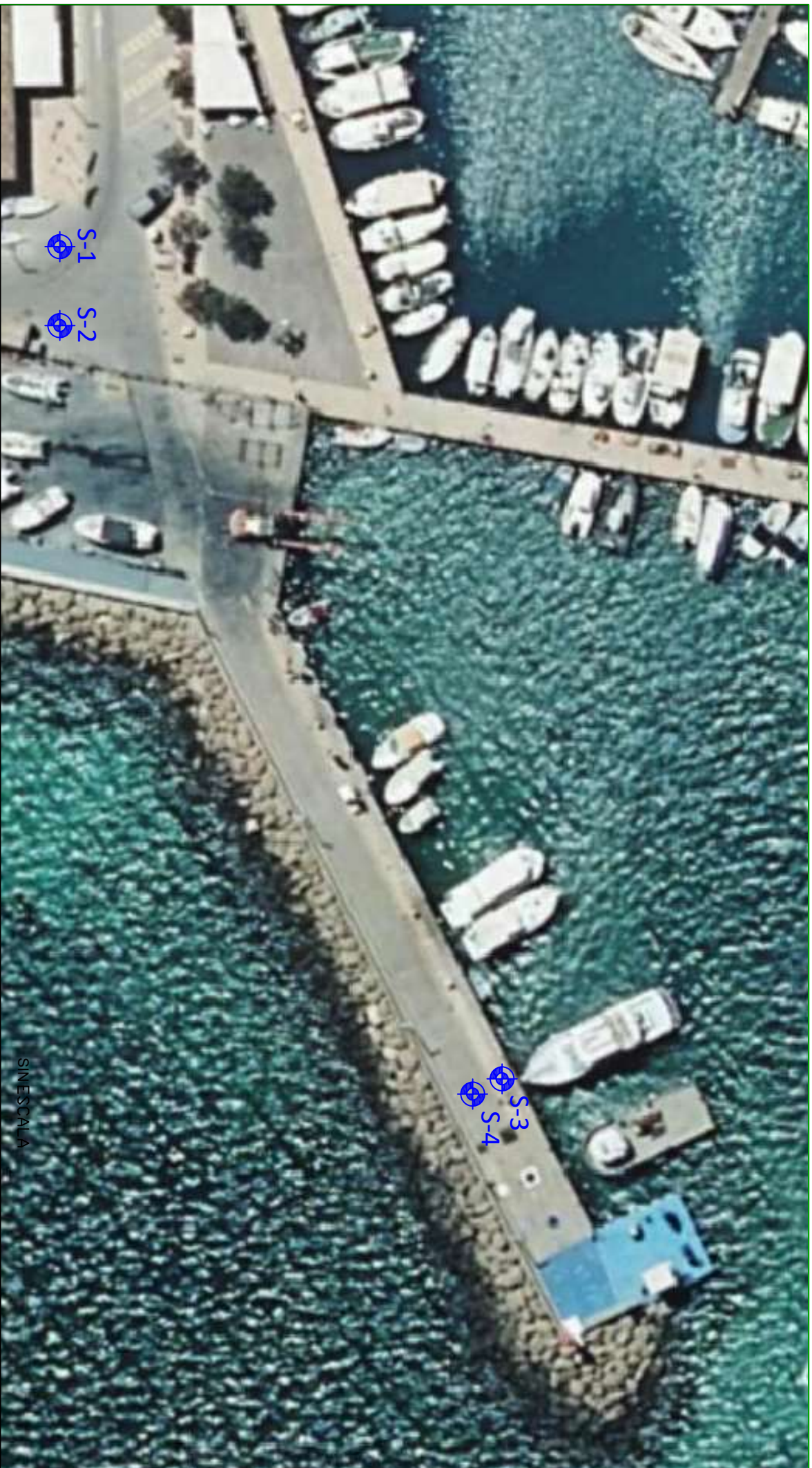


Referencia: EG22.045

Peticionario: PORTS DE LES ILLES

OBRA: Depòsits de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI, SES SALINES
PLANO N º 1 : SITUACIÓ GENERAL

SITUACIÓN DE LOS SONDEOS



SINESCALA

ESCALA APROXIMADA 1:500

Handem
ecosostenible i gadiractiu

Referencia: EG22.045

Peticionario: PORTS DE LES ILLES

OBRA: Depósitos de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI. SES SALINES

PLANO N º 2 : SITUACIÓN DE LOS SONDEOS

SITUACIÓN GEOLÓGICA



Miocè Superior; Calcàries i margues de facies arrecifals; calcàries polítics-estromatolítics; llms i conglomerats vermells

SIN ESCALA



Referència: EG22.045

Peticionari: PORTS DE LES ILLES

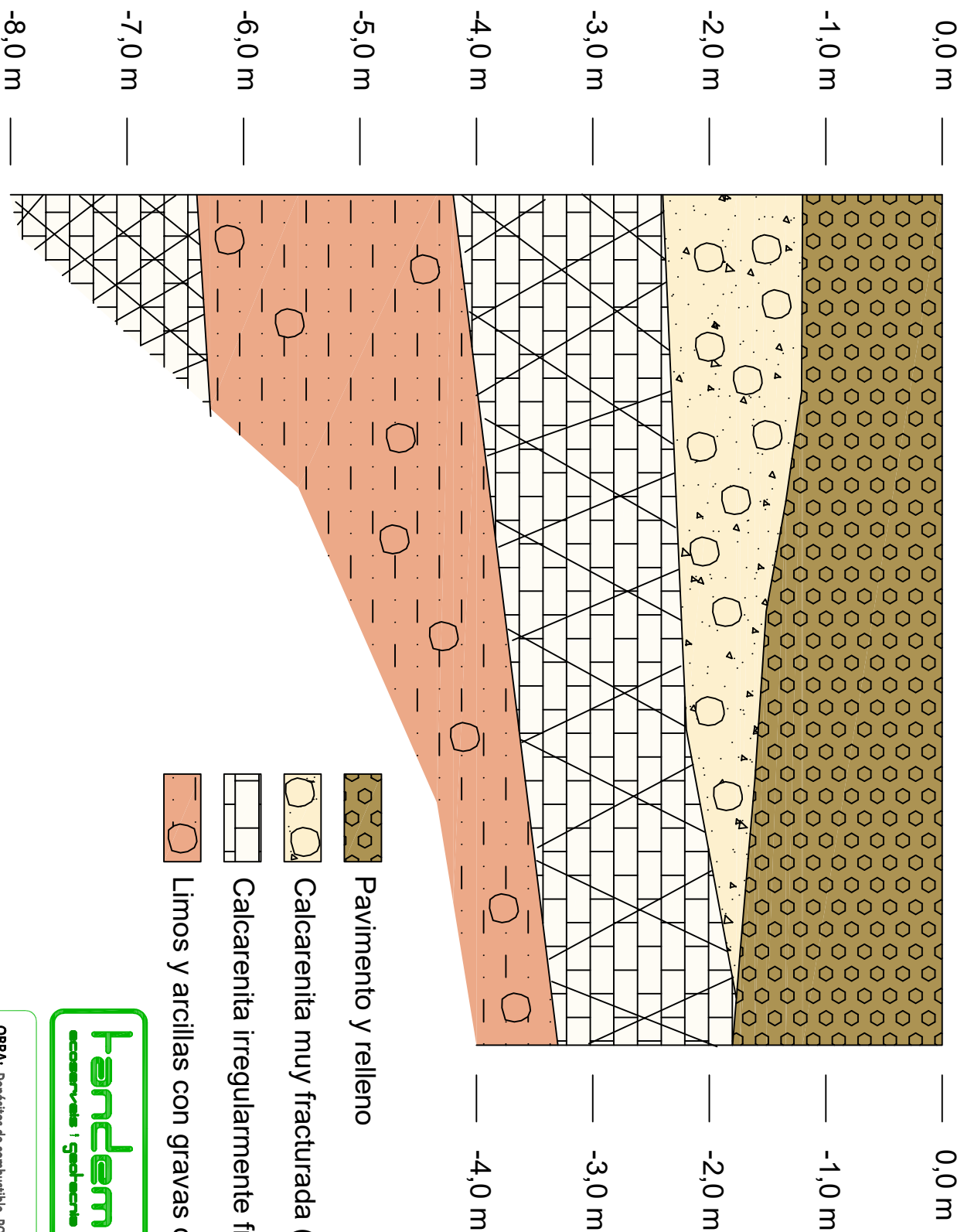
OBRA: Dipòsits de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI, SES SALINES
PLANO N 3 3 : SITUACIÓN GEOLÓGICA

COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LOS SONDEOS

CORRELACIONES ESTRATIGRÁFICAS


S-1

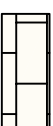
S-2



ESCALA APROXIMADA 1:50

 Pavimento y relleno

 Calcarenita muy fracturada (gravas y arena)

 Calcarenita irregularmente fracturada

 Limos y arcillas con gravas de calcarenita



Referencia: EG22.045
Petitionario: PORTS DE LES ILLES

OBRA: Depósitos de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI, SES SALINES
PLANO N º 4 : CORRELACION ESTRATIGRAFICA

ENSAYOS DE LABORATORIO

Expediente ses.salines
 Descripción T.M. Ses Salines

RESUMEN DE LAS ACTAS DE LABORATORIO

IDENTIFICADORES	14721	14722
	S1 / T.S.1	S1 / T.S.2
	04,50 - 04,80	05,80 - 06,00
Cantos	0,0 %	0,0 %
Gravas	23,1 %	35,1 %
Arenas	20,8 %	18,4 %
Finos	56,1 %	46,5 %
Uscs	CL	GC
Humedad	19,1 %	18,7 %
Límite líquido	24,40 %	31,37 %
Límite plástico	13,71 %	15,35 %
Índice plasticidad	10,69 %	16,02 %
Sulfatos	-	
Sulfatos valoración	Nulo	

LIBRO DE ACTAS DE LABORATORIO VOLUMEN 14721

Cliente	EXPEDIENTE	14721	FECHA	15-12-2022
	CLIENTE	Tandem Ecoserveis i Geotècnia, S.L.	EXP. CLIENTE	ses.salines
	DIRECCIÓN	c/ Fortuna nº5 de Sóller (Balears, Illes) 07100		
	C.I.F.	B57621112		
Muestra	LOCALIZACIÓN	T.M. Ses Salines		
	TIPO DE MUESTRA	S1/T.S.1		
	PROFUNDIDAD	04,50 - 04,80		
Expediente	ENSAYOS REALIZADOS	Granulometría por tamizado, Límites de atterberg, Sulfatos solubles, Humedad		
	NÚMERO DE REVISIÓN	0		
Normativa	RG LECCE	CAT-L-084		
	FECHA DRR	31-01-2011, 02-02-2015		
<p>Land laboraori d'assaigs i geotècnia SL . ha realizado los ensayos descritos utilizando métodos normalizados y de reconocimiento internacional. La Dirección de LAND, se compromete con el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), y con el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo</p>				

NOTAS

Los datos de la muestra recepcionada han sido facilitados por el cliente

Canet d'Adri a 21 de diciembre de 2022

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

Carles Cruz i Rovira

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

TIPOLOGÍA		
IDENTIFICADORES	Tipo de muestra	Testigo de suelo
	Procedencia	Sondeo
	Procedencia número	1
	Muestra número	1
	Profundidad muestreo (m)	04,50 - 04,80
	Segmento estudiado (m)	04,50 - 04,80
DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA		
CARACTERÍSTICAS	Origen	Suelo
	Clasificación USCS	CL - Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media
	Color	Marrón claro con trazas grises
	Olor	-
	Presencia de carbonatos	Sí

Director Tècnic

 Sergi Cruz i Rovira
 Enginyer Geòleg

Director

 Carles Cruz i Rovira

Muestra 14721
 Expediente Tandem Ecoserveis i Geotècnia, S.L.
 Descripción T.M. Ses Salines
 Fecha entrada 15/12/2022

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE 103.101/95

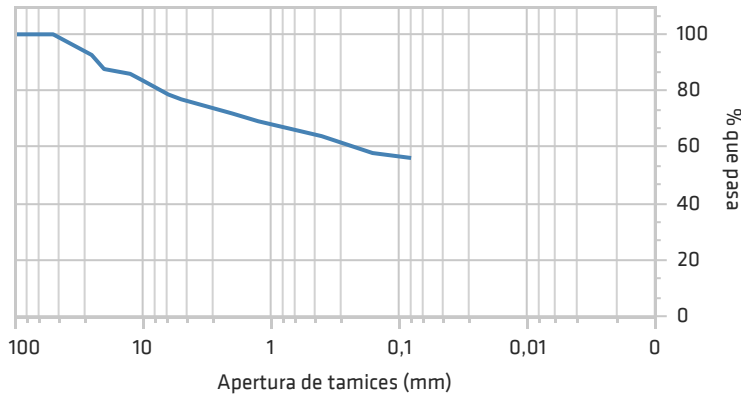
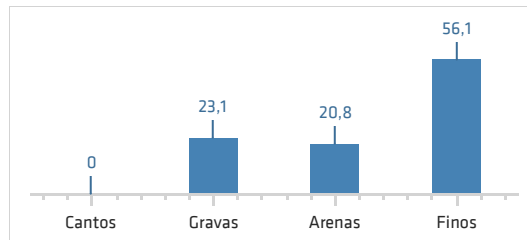


Imagen de la muestra

Serie de tamices UNE

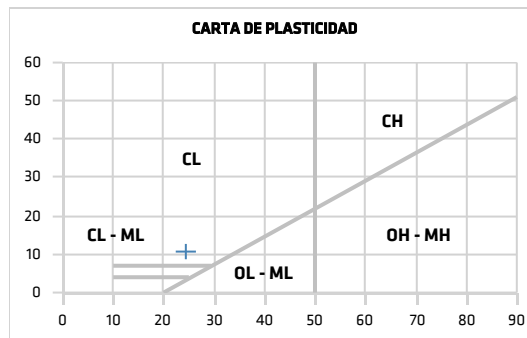
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	92,68	87,69	85,98	83,64	78,66	76,95	71,93	69,16	63,88	57,89	56,13

Cantos (%)	0,0
Gravas (%)	23,1
Arenas (%)	20,8
Finos (%)	56,1
Humedad (%)	19,10



LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Límite líquido	24,40
Límite plástico	13,71
Índice de plasticidad	10,69



Clasificación U.S.C.S.

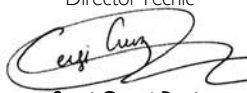
Clasificación	CL
---------------	----

SULFATOS SOLUBLES UNE 83963/08- 103202/95

Test cualitativo	negativo
Test cuantitativo (mg/kg)	-
Grado de agresividad	nulo



Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
 Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

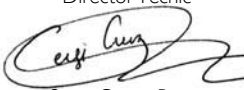
LIBRO DE ACTAS DE LABORATORIO VOLUMEN 14722

Cliente	EXPEDIENTE	14722	FECHA	15-12-2022
	CLIENTE	Tandem Ecoserveis i Geotècnia, S.L.	EXP. CLIENTE	ses.salines
	DIRECCIÓN	c/ Fortuna nº5 de Sóller (Balears, Illes) 07100		
	C.I.F.	B57621112		
Muestra	LOCALIZACIÓN	T.M. Ses Salines		
	TIPO DE MUESTRA	S1/T.S.2		
	PROFUNDIDAD	05,80 - 06,00		
Expediente	ENSAYOS REALIZADOS	Granulometría por tamizado, Límites de atterberg (líquido-plástico)		
	NÚMERO DE REVISIÓN	0		
Normativa	RG LECCE	CAT-L-084		
	FECHA DDDR	31-01-2011, 02-02-2015		
<p>Land laboraori d'assaigs i geotècnia SL . ha realizado los ensayos descritos utilizando métodos normalizados y de reconocimiento internacional. La Dirección de LAND, se compromete con el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decreto 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), y con el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo</p>				

NOTAS

Los datos de la muestra recepcionada han sido facilitados por el cliente

Canet d'Adri a 21 de diciembre de 2022

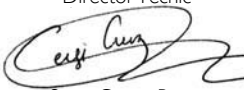
Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

Carles Cruz i Rovira

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

TIPOLOGÍA		
IDENTIFICADORES	Tipo de muestra	Testigo de suelo
	Procedencia	Sondeo
	Procedencia número	1
	Muestra número	2
	Profundidad muestreo (m)	05,80 - 06,00
	Segmento estudiado (m)	05,80 - 06,00
DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA		
CARACTERÍSTICAS	Orígen	Suelo
	Clasificación USCS	GC - Grava arcillosa, mezcla de grava y arcilla
	Color	Rojizo con trazas grises
	Olor	-
	Presencia de carbonatos	No

Director Tècnic

 Sergi Cruz i Rovira
 Enginyer Geòleg

Director

 Carles Cruz i Rovira

Muestra 14722
 Expediente Tandem Ecoserveis i Geotècnia, S.L.
 Descripción T.M. Ses Salines
 Fecha entrada 15/12/2022

Granulometria por tamizado UNE 103101-95

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE 103.101/95

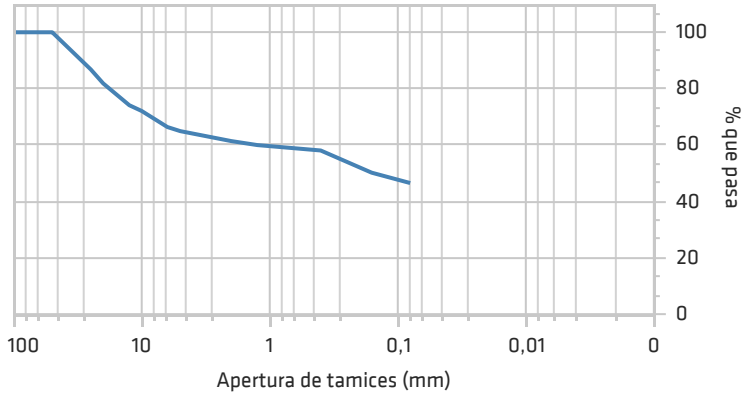
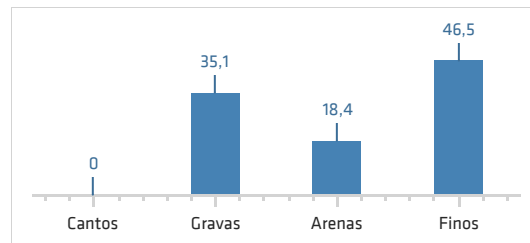


Imagen de la muestra

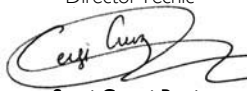
Serie de tamices UNE

100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	86,82	81,86	74,12	72,07	66,38	64,93	61,40	59,98	58,06	50,19	46,51

Cantos (%)	0,0
Gravas (%)	35,1
Arenas (%)	18,4
Finos (%)	46,5
Humedad (%)	18,70



Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
 Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

Muestra 14722
Expediente Tandem Ecoserveis i Geotècnia, S.L.
Descripción T.M. Ses Salines
Fecha entrada 15/12/2022

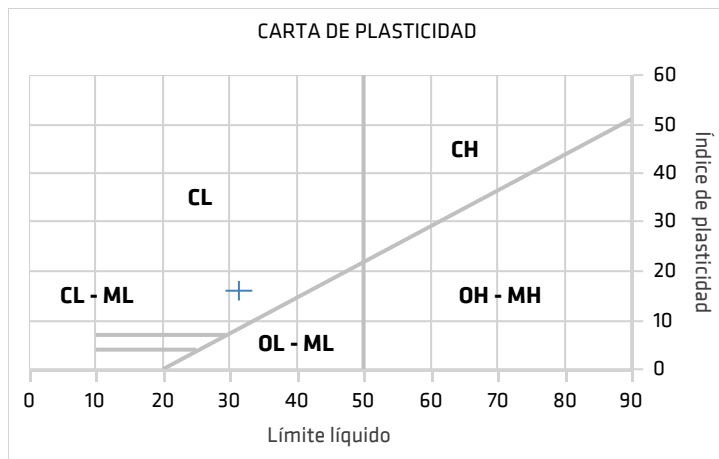
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103103-104/94

Imagen de la muestra

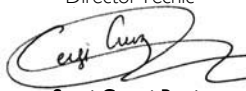
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Limite líquido 31,37

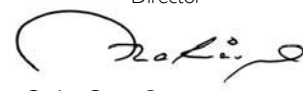
Limite plástico 15,35

Índice de plasticidad 16,02

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira

ANEXO FOTOGRÁFICO

Anexo fotogràfic: SONDEO S-1



Caja 1
De 0.0 a 3.0 m



Caja 2
De 3.0 a 6.0 m



Caja 3
De 6.0 a 9.0 m



Emplazamiento de la
máquina en el punto de
sondeo S-1

Anexo fotogràfic: SONDEO S-2



Caja 1
De 0.0 a 3.0 m



Caja 2
De 3.0 a 6.0 m



Emplazamiento de la
máquina en el punto S-2

ANEXO II. INFORME CONTAMINACIÓN DE SUELOS

MEMORIA AMBIENTAL- ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Depósitos de combustible



REFERENCIA: EG22.045

OBRA: Depósitos de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI T.M. SES SALINES

PETICIONARIO: PORTS DE LES ILLES

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
1.1 NORMATIVA APLICABLE	3
2. OBJETIVOS	3
3. TRABAJOS REALIZADOS	4
3.1 ENSAYOS DE CAMPO	4
3.2. TOMA DE MUESTRAS	4
4. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES	5
4.1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO	5
4.2. NIVEL FREÁTICO	5
4.3. ANALISIS DE LABORATORIO	6
5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	6
6. CONCLUSIONES	8
ANEXO I. PLANO DE SITUACIÓN GENERAL	
ANEXO II. PLANO SITUACIÓN DE LOS SONDEOS	
ANEXO III. COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LOS SONDEOS	
ANEXO IV. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO	
ANEXO V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	

1. ANTECEDENTES

A petición de PORTS DE LES ILLES, Tandem Ecoserveis i Geotecnia S.L. ha realizado una campaña para el estudio de la posible presencia de contaminación por hidrocarburos sobre muestras de suelos extraídas en la zona donde se emplazan dos depósitos de combustible enterrados en el dique del puerto de la Colonia de Sant Jordi (T.M. Ses Salines).

Para la caracterización química de los suelos, se han perforado dos sondeos de 3 m de profundidad en las inmediaciones de los depósitos existentes, que se pretenden sustituir.

Al tratarse de terreno ganado al mar, la zona de estudio presenta una topografía llana. El dique se encuentra elevado del orden de 1.4 m respecto al nivel del mar.

El substrato natural de la zona está constituido principalmente por calcarenitas Mioceno Superior con niveles limosos y arcillosos intercalados, recubierto por un relleno (terreno ganado al mar) de espesor irregular.

1.1 NORMATIVA APLICABLE

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del presente informe son los siguientes:

- Definición del perfil litológico del subsuelo de la zona de estudio y determinación del contenido en hidrocarburos del substrato de la zona donde se emplazan los depósitos.
- Determinación de la cota del nivel freático.
- Análisis del estado de los suelos y recomendaciones de actuación.

Para alcanzar estos objetivos, se han desarrollado los siguientes trabajos:

- Recopilación y análisis de información disponible de la zona.
- Campaña de campo: dos sondeos con extracción de testigo de 3 m de profundidad.
- Realización de análisis de laboratorio: 2213436, 2213437, 2213438, 2213439.

3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1 ENSAYOS DE CAMPO

Durante la campaña de campo, se perforaron dos sondeos. La situación de los puntos investigados se adjunta en el plano del anexo. Las profundidades alcanzadas y la fecha de ejecución de los ensayos se resumen en la siguiente tabla. Los sondeos se inician a cota de la explanada existente, aproximadamente 1.4 m por encima del nivel del mar. Las mediciones efectuadas se refieren a la cota de inicio de cada ensayo.

SONDEO Nº	FECHA	PROFUNDIDAD
S-3	14-12-2022	3 m
S-4	14-12-2022	3 m

Los sondeos han sido perforados en seco mediante una sonda a rotación con batería simple B86, que permite la extracción de testigo continuo.

Las herramientas y equipamiento de perforación utilizados para la extracción de muestras y testigos (baterías y coronas de perforación) se encuentran libres de grasas, a fin de evitar contaminación cruzada. El material extraído se ha depositado en cajas nuevas, y una vez seleccionadas las muestras, éstas han sido trasladadas a un laboratorio en recipientes limpios y estancos.

3.2. TOMA DE MUESTRAS

Se ha realizado la toma de dos muestras por sondeo cada una de ellas en diferentes horizontes del suelo. Las muestras se han conservado en bolsas estancas esterilizadas, libres de sustancias químicas, y conservadas refrigeradas hasta la entrega al laboratorio.

Las muestras fueron referenciadas y etiquetadas:

SONDEO Nº	REFERENCIA
S-3	Colonia Sant Jordi S3 – 1,40 a 1,60 m
S-3	Colonia Sant Jordi S3 – 2,80 a 2,90 m
S-4	Colonia Sant Jordi S4 - 1,60 a 1,80 m
S-4	Colonia Sant Jordi S4 - 2,60 a 2,80 m

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

4.1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

A partir de los sondeos perforados, se definen dos horizontes litológicos en la zona objeto de estudio

- **Horizonte nº 1. Pavimento y relleno.**

Se detecta desde el inicio de los sondeos, y hasta una profundidad de 2.7 m en S-3 y 2.4 m en S-4. Este horizonte está formado por pavimento y relleno de bolos, gravas, gravilla y arenas en proporciones variables.

- **Horizonte nº 2. Calcarenita irregularmente fracturada con intercalaciones de limos y arcillas con gravas.**

Este horizonte se ha detectado a continuación del relleno y hasta la profundidad investigada.

Se trata de calcarenitas irregularmente cementadas y fracturadas, que en ocasiones aparecen como gravas y arenas, en las que se intercalan algunos niveles de naturaleza cohesiva (limos y arcillas con gravas).

4.2. NIVEL FREÁTICO

Durante la ejecución de los trabajos (14 de diciembre de 2022) el nivel freático ha sido detectado aproximadamente a 1.0 m de profundidad.

El nivel freático corresponde al nivel del mar, y estaría influenciado por las oscilaciones mareales.

4.3. ANALISIS DE LABORATORIO

Con el fin de determinar la posible contaminación por hidrocarburos se ha realizado análisis de TPH (Hidrocarburos Totales del Petróleo) en las cuatro muestras por el laboratorio Quimiotest. Las actas de los ensayos se adjuntan en el anexo de ensayos de laboratorio, y los resultados se resumen a continuación.

SONDEO Nº	REFERENCIA	RESULTADO
S-3	Colonia Sant Jordi S3 – 1,40 a 1,60 m	7,9 mg/kg
S-3	Colonia Sant Jordi S3 – 2,80 a 2,90 m	7,3 mg/kg
S-4	Colonia Sant Jordi S4 - 1,60 a 1,80 m	8,3 mg/kg
S-4	Colonia Sant Jordi S4 - 2,60 a 2,80 m	11,7 mg/kg

5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Según las especificaciones del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, un suelo será declarado como contaminado cuando se determinen riesgos inaceptables para la protección de la salud humana o, en su caso, de los ecosistemas, debido a la presencia en este de alguna de las sustancias contaminantes recogidas en los anexos V y VI o de cualquier otro contaminante químico.

En aquellas circunstancias en que no se disponga de la correspondiente valoración de riesgos, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas podrán asumir que el riesgo es inaceptable y, en consecuencia, declarar un suelo como contaminado cuando concurra alguna de las siguientes circunstancias:

1. En aquellos casos en que se considere prioritaria la protección de la salud humana:

a) Que la concentración en el suelo de alguna de las sustancias recogidas en el anexo V excede 100 o más veces los niveles genéricos de referencia establecidos en el mismo para la protección de la salud humana, de acuerdo a su uso.

b) Que la concentración en el suelo de cualquier contaminante químico no recogido en el anexo V para ese suelo excede 100 o más veces el nivel genérico de referencia calculado de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo VII.

2. En aquellos casos en que se considere prioritaria la protección de los ecosistemas.

Para la protección de los ecosistemas, la declaración de un suelo como contaminado se basa exclusivamente en los ensayos de ecotoxicidad. Así, a diferencia de los criterios para la protección de la salud humana, estos criterios no dependen de los NGRs, sino de los datos de ecotoxicidad obtenidos en los bioensayos realizados con las muestras de suelo y lixiviado a diferentes concentraciones. Esto permite la clasificación de emplazamientos problemáticos sin necesidad de disponer de una caracterización exhaustiva de los tipos y niveles de contaminantes presentes.

En el anexo IV se establecen los criterios para la identificación de suelos que requieren valoración de riesgos y establece que estarán sujetos a este anexo aquellos suelos que cumplen con alguna de las siguientes condiciones:

a) Que presenten concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo superiores a 50 mg/kg.

b) Que existan evidencias analíticas de que la concentración de alguna de las sustancias recogidas en el anexo V excede el nivel genérico de referencia correspondiente a su uso, actual o previsto.

c) Que existan evidencias analíticas de que la concentración de cualquier contaminante químico no recogido en el anexo V para ese suelo es superior al nivel genérico de referencia estimado de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo VII.

El término hidrocarburos totales del petróleo (HTP) se utiliza para describir una familia de varios cientos de compuestos procedentes del petróleo. Como son tantos los compuestos que forman el petróleo, para una primera valoración generalmente no es práctico medir cada uno

individualmente, y lo que se hace es obtener el valor de la cantidad total de hidrocarburos que se encuentran en una muestra particular de suelo. Esto es lo que se denomina como HTP. Salvo casos puntuales, una concentración superior a 50 mg/kg en el suelo es consecuencia de la actividad humana y puede hacer sospechar que esta concentración anormal en hidrocarburos del petróleo lleva asociado un problema de contaminación del suelo. Esta sospecha sólo podrá ser confirmada o rechazada mediante una valoración de riesgos, que es a lo único que obliga este criterio. Debe tenerse en cuenta que el valor de 50 mg/kg no es un NGR en sentido estricto, es decir, que debe entenderse únicamente como un indicio de que es posible que esta concentración anormal pueda estar asociada a un proceso de contaminación del suelo, que debe ser estudiado y aclarado. No obstante, el Real Decreto establece que valores de TPH inferiores a 50 mg/kg no están sujetos a evaluación de riesgo a la salud humana y a ecosistemas debido a que es un valor suficientemente restrictivo como para poder afirmar la inexistencia del riesgo.

La Ley establece que la declaración de un suelo contaminado debe basarse en la evaluación del riesgo, el Real Decreto profundiza en este concepto y diferencia entre la posibilidad de riesgo para la salud humana y riesgo para los ecosistemas, según sea uno u otro, respectivamente, el objeto de protección considerado. La decisión de si se debe proteger uno u otro es un elemento que debe fijar la comunidad autónoma correspondiente.

Por lo tanto, puede considerarse que de conformidad con el Real Decreto 9/2005 los suelos analizados no suponen un riesgo inaceptable para la para la salud humana y para los ecosistemas.

6. CONCLUSIONES

Se han definido dos horizontes en el substrato del solar investigado:

- El horizonte nº 1, constituido por pavimento y relleno, de espesor variable e inferior a 1.8 m en los puntos investigados. Este horizonte carece de interés geotécnico.

- El horizonte nº 2, formado por calcarenitas irregularmente cementadas y fracturadas, en las que se intercalan niveles de limos arcillosos. Este horizonte se inicia a continuación del anterior y se detecta hasta la cota investigada.

Se ha realizado el análisis de hidrocarburos totales del petróleo para los diferentes horizontes hallados en cada uno de los sondeos. Las determinaciones realizadas por los laboratorios Quimiotest dan resultados inferiores a 50 mg/Kg sobre muestra seca y fracción inferior a 2 mm. Por lo que se concluye que el suelo no supone ningún riesgo inaceptable de acuerdo con el anexo IV del Real Decreto 9/2005.

Este informe consta de 9 páginas numeradas y de un anexo.

Sóller, a 2 de febrero de 2023



Mª del Mar Buades Feliu
Técnico



Jordi Fornaguera Baldrich
Licenciado en Química
Máster en Medio Ambiente

ANEXO I. PLANO DE SITUACIÓN GENERAL



SINESCALA

tandem
ecoserveis i gestoria

Referencia: EG22.045

Peticionario: PORTS DE LES ILLES

OBRA: Depósitos de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI. SES SALINES

PLANO N º 1 : SITUACIÓN GENERAL

ANEXO II. PLANO SITUACIÓN DE LOS SONDEOS



ESCALA APROXIMADA 1:500






Referencia: EG22.045

Peticionario: PORTS DE LES ILLES

OBRA: Depósitos de combustible. PORT DE LA COLONIA DE SANT JORDI. SES SALINES

PLANO N º 2 : SITUACIÓN DE LOS SONDEOS

ANEXO III. COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LOS SONDEOS

Escala	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Clasificación USCS	Nivel Freático	Maniobra	Ensayo SPT					RQD				
							10	20	30	40	50	20	40	60	80	100
1 2 3	0.7 m		Pavimento y relleno de gravillas y gravas.	ROCA	1.0 m	1.0 m										
	2.4 m						2.4 m									
	3.0 m		Calcarenita irregularmente fracturada blanquecina con algo de limo.				3.0 m									
4			FINAL DEL SONDEO: 3.0 m													
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																

ANEXO IV. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

INFORME DE ANÁLISIS

Nº DE ANÁLISIS: **2213436**

SOLICITANTE: Tandem Ecoserveis I Geotecnia S.L
C/ Fortuna, Nº 5 Bajos
07100, Soller
Balears. España

Fecha de inicio de análisis: 16/12/2022
Fecha de fin de análisis: 01/02/2023
Fecha de emisión del informe: 01/02/2023

DATOS MUESTRA

Fecha de recogida: 16/12/2022

Fecha de recepción: 16/12/2022

Lugar de recogida: Entregada en el laboratorio.

Descripción: Muestra de suelo S4 - 1,60 a 1,80 m - Colonia de Sant Jordi; entregadas en bolsa de plástico

RESULTADOS

Parámetro	Valor del análisis	Uds.	Valor paramétrico	Método de ensayo
Hidrocarburos totales	8,3	mg/kg		PE000274

Base de la catalogación:

Dictamen:

Los valores de los parámetros fuera de la normativa aparecen resaltados.

Observaciones: Análisis realizado sobre muestra seca al aire y fracción inferior a 2 mm.



María del Mar Porrás Alarcón
Directora Técnica



Mario Grau Blasco
Técnico Analista

INFORME DE ANÁLISIS

Nº DE ANÁLISIS: **2213437**

SOLICITANTE: Tandem Ecoserveis I Geotecnia S.L
C/ Fortuna, Nº 5 Bajos
07100, Soller
Baleares. España

Fecha de inicio de análisis: 16/12/2022
Fecha de fin de análisis: 01/02/2023
Fecha de emisión del informe: 01/02/2023

DATOS MUESTRA

Fecha de recogida: 16/12/2022

Fecha de recepción: 16/12/2022

Lugar de recogida: Entregada en el laboratorio.

Descripción: Muestra de suelo S4 - 2,60 a 2,80 m - Colonia de Sant Jordi; entregadas en bolsa de plástico.

RESULTADOS

Parámetro	Valor del análisis	Uds.	Valor paramétrico	Método de ensayo
Hidrocarburos totales	11,7	mg/kg		PE000274

Base de la catalogación:

Dictamen:

Los valores de los parámetros fuera de la normativa aparecen resaltados.

Observaciones: Análisis realizado sobre muestra seca al aire y fracción inferior a 2 mm.



María del Mar Porrás Alarcón
Directora Técnica



Mario Grau Blasco
Técnico Analista

INFORME DE ANÁLISIS

Nº DE ANÁLISIS: **2213438**

SOLICITANTE: Tandem Ecoserveis I Geotecnia S.L
C/ Fortuna, Nº 5 Bajos
07100, Soller
Balears. España

Fecha de inicio de análisis: 16/12/2022
Fecha de fin de análisis: 01/02/2023
Fecha de emisión del informe: 01/02/2023

DATOS MUESTRA

Fecha de recogida: 16/12/2022

Fecha de recepción: 16/12/2022

Lugar de recogida: Entregada en el laboratorio.

Descripción: Muestra de suelo S3 - 1,40 a 1,60 m - Colonia de Sant Jordi; entregadas en bolsa de plástico

RESULTADOS

Parámetro	Valor del análisis	Uds.	Valor paramétrico	Método de ensayo
Hidrocarburos totales	7,9	mg/kg		PE000274

Base de la catalogación:

Dictamen:

Los valores de los parámetros fuera de la normativa aparecen resaltados.

Observaciones: Análisis realizado sobre muestra seca al aire y fracción inferior a 2 mm.



María del Mar Porrás Alarcón
Directora Técnica



Mario Grau Blasco
Técnico Analista

INFORME DE ANÁLISIS

Nº DE ANÁLISIS: **2213439**

SOLICITANTE: Tandem Ecoserveis I Geotecnia S.L
C/ Fortuna, Nº 5 Bajos
07100, Soller
Baleares. España

Fecha de inicio de análisis: 16/12/2022
Fecha de fin de análisis: 01/02/2023
Fecha de emisión del informe: 01/02/2023

DATOS MUESTRA

Fecha de recogida: 16/12/2022

Fecha de recepción: 16/12/2022

Lugar de recogida: Entregada en el laboratorio.

Descripción: Muestra de suelo S3 - 2,80 a 2,90 m - Colonia de Sant Jordi; entregadas en bolsa de plástico

RESULTADOS

Parámetro	Valor del análisis	Uds.	Valor paramétrico	Método de ensayo
Hidrocarburos totales	7,3	mg/kg		PE000274

Base de la catalogación:

Dictamen:

Los valores de los parámetros fuera de la normativa aparecen resaltados.

Observaciones: Análisis realizado sobre muestra seca al aire y fracción inferior a 2 mm.



María del Mar Porrás Alarcón
Directora Técnica



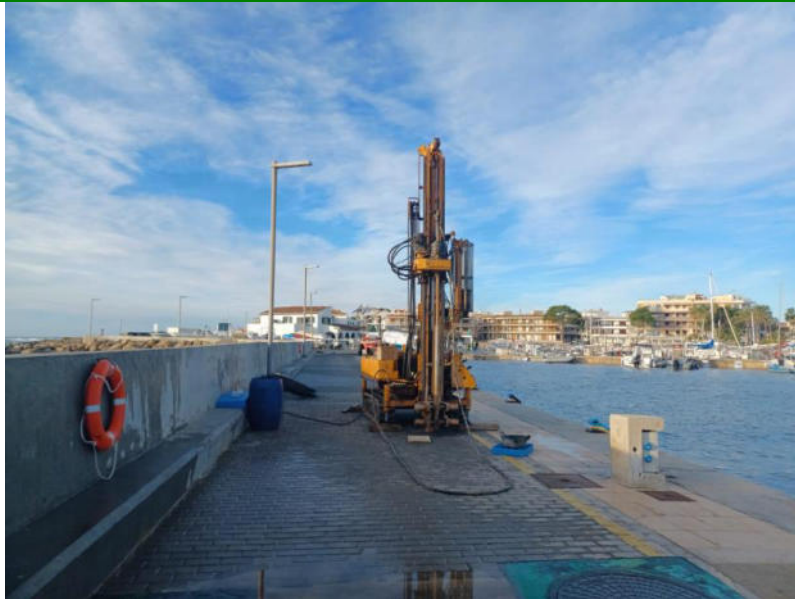
Mario Grau Blasco
Técnico Analista

ANEXO V. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Anexo fotogràfic: SONDEO S-3



Caja 1
De 0.0 a 3.0 m



Emplazamiento de la
màquina en el punto de
sondeo S-3

Anexo fotogràfic: SONDEO S-4



Caja 1
De 0.0 a 3.0 m



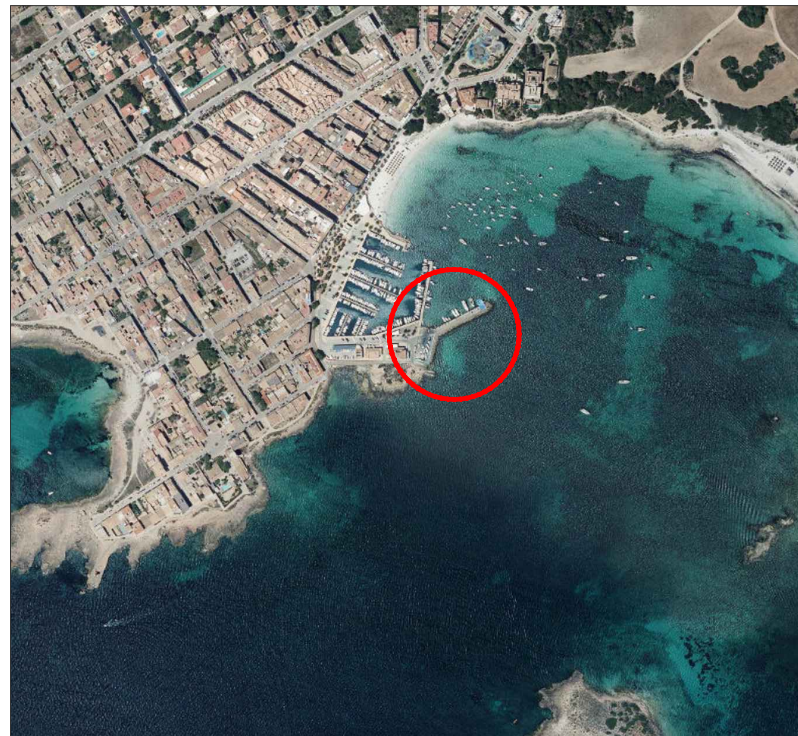
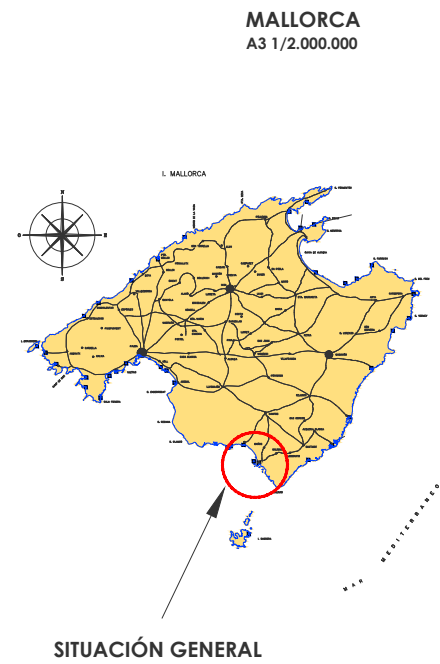
Emplazamiento de la
màquina en el punto S-4

DOCUMENTO N°2: PLANOS

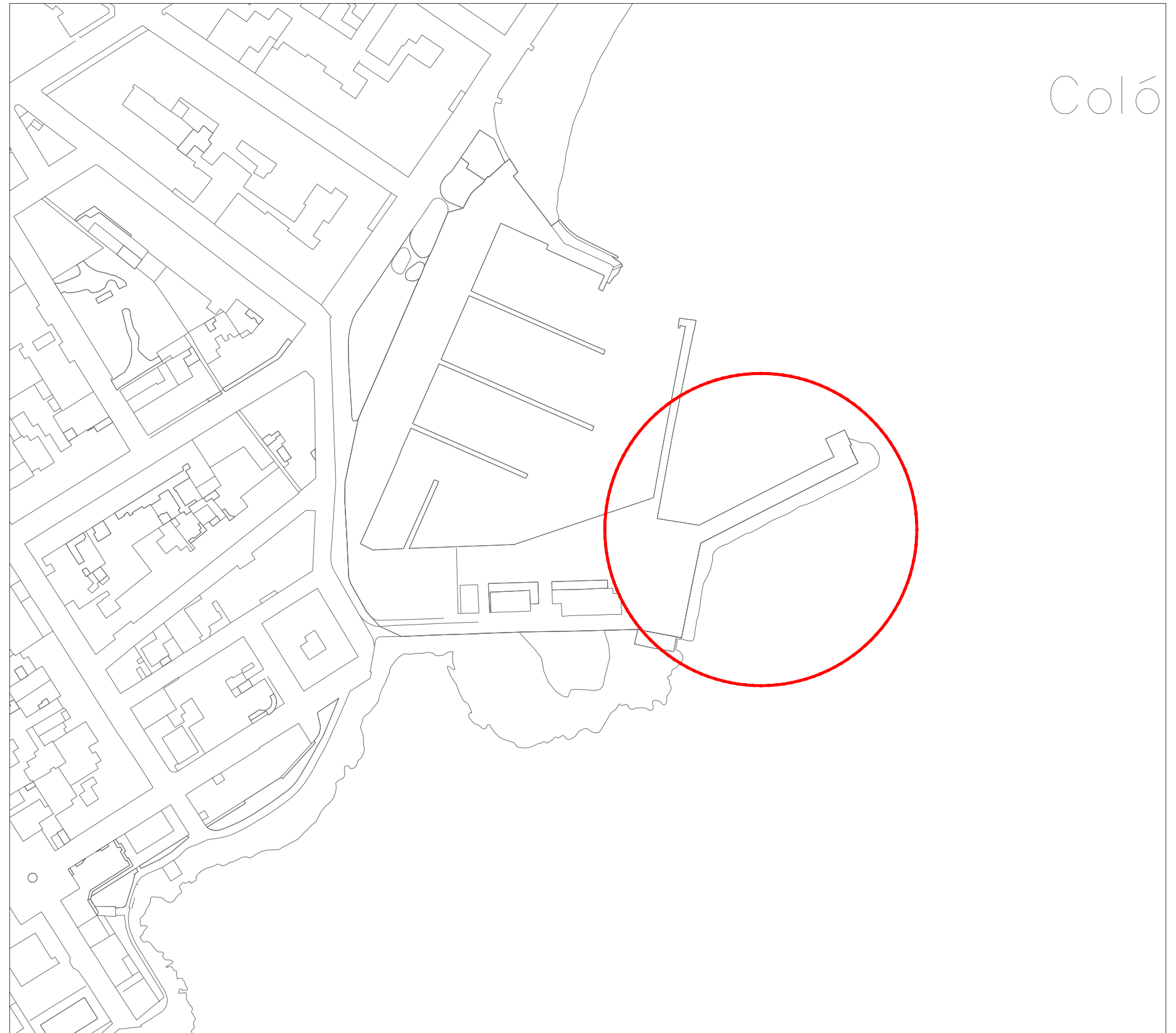
PLANOS

ÍNDICE

- PLANO 01 SITUACIÓN GENERAL
- PLANO 02 ESTADO ACTUAL - PLANTA
- PLANO 03 INSTALACIÓN PETROLÍFERA
 - PLANTA GENERAL
 - DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES
 - PLANTA MECÁNICAS
 - PLANTA MECÁNICAS SURTIDORES
 - SECCIONES DEPÓSITO Y ZANJAS
 - ESQUEMA HIDRÁULICO
- PLANO 04 INSTALACIÓN SENTINAS Y FECALES
- PLANO 05 FIRMES Y PAVIMENTOS



SITUACIÓN DETALLADA
A3 1/10.000



Coló

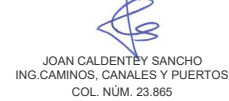
ÁMBITO DE ACTUACIÓN
A3 1/2.000



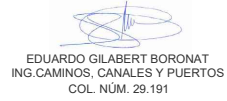
PROMOTOR DEL PROYECTO:



AUTOR DEL PROYECTO:



CO-AUTOR DEL PROYECTO:



TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI, T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3: INDICADAS

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

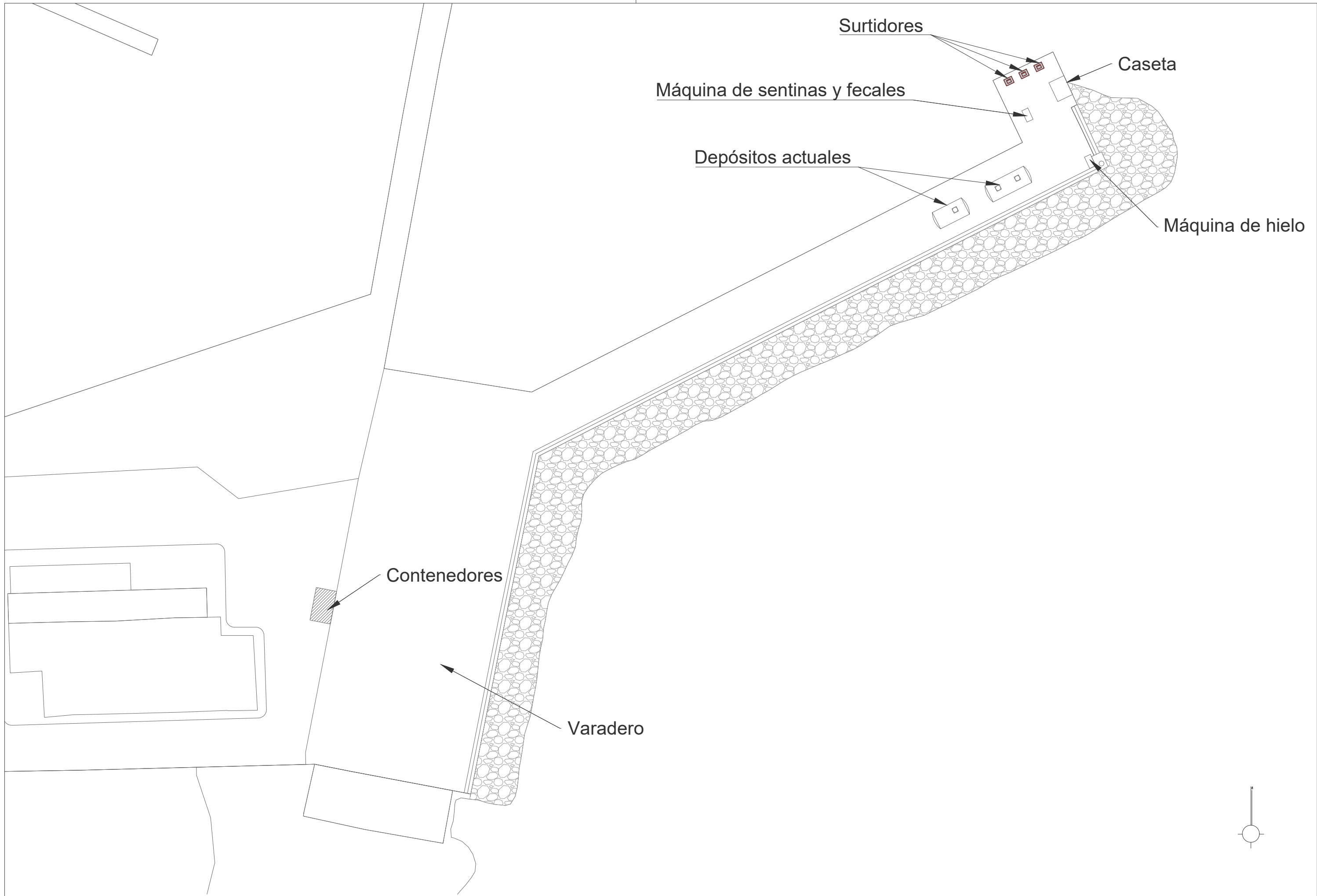
SITUACIÓN GENERAL

NÚMERO PLANO:

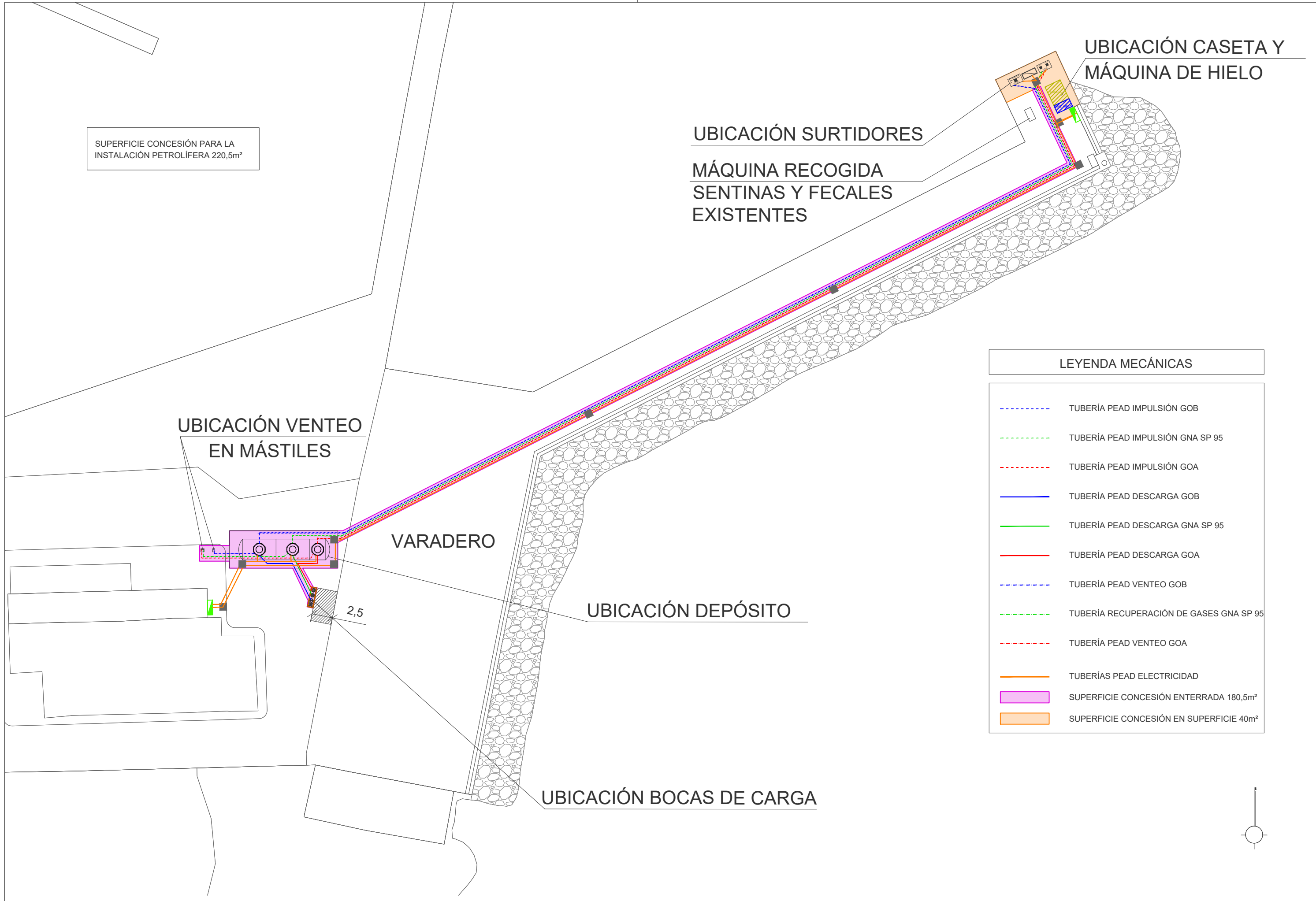
01

NÚMERO HOJA:

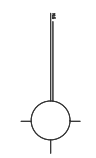
01 DE 01

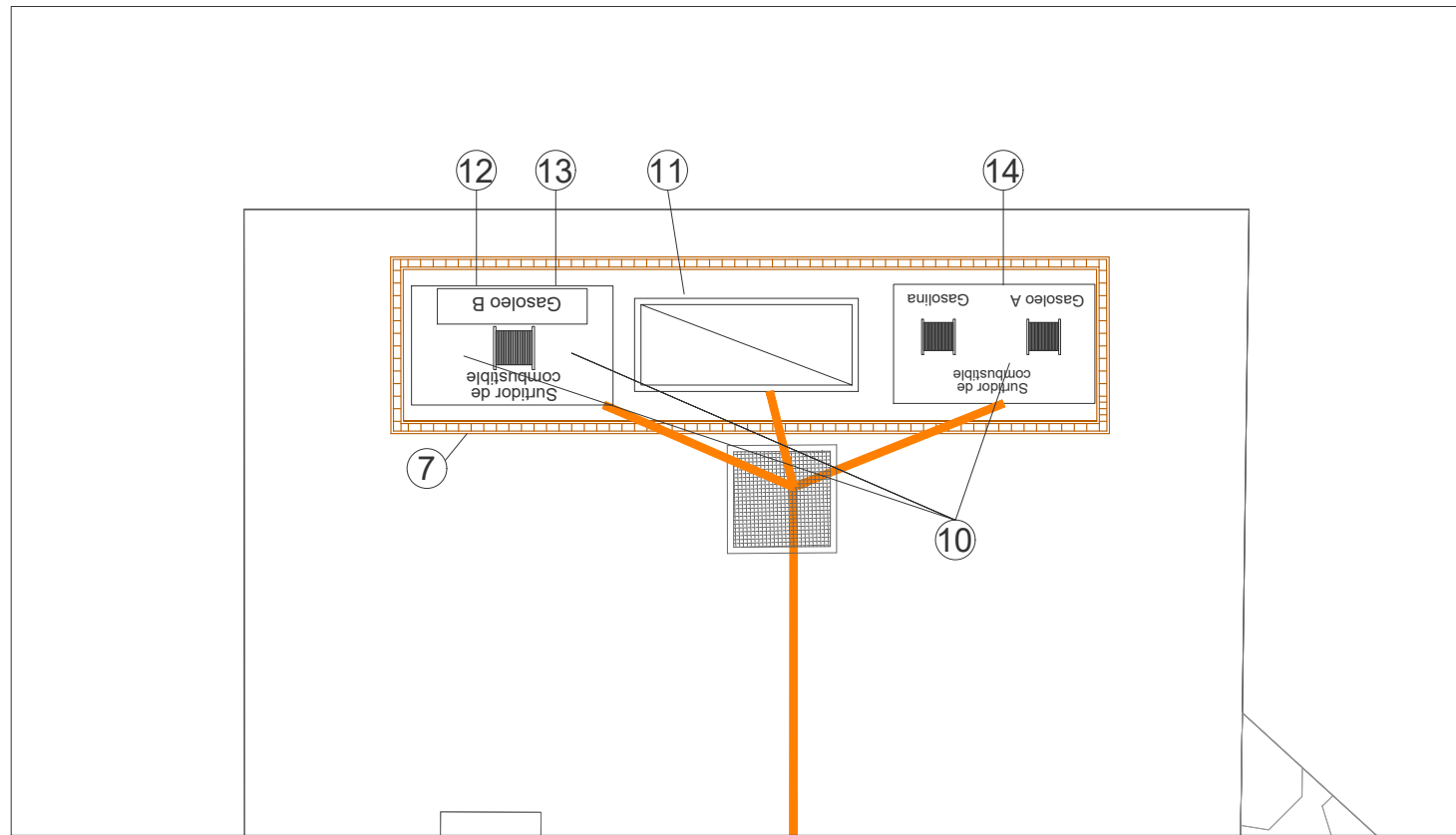


PROMOTOR DEL PROYECTO: 	AUTOR DEL PROYECTO:  JOAN CALDENTÉY SANCHO ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS COL. NÚM. 23.865	CO-AUTOR DEL PROYECTO:  EDUARDO GILBERT BORONAT ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS COL. NÚM. 29.191		TÍTULO DE PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI, T.M. SES SALINES, MALLORCA	ESCALA A3: 1/400 FECHA: ENERO 2023 N°EXP: OT22081	TÉRMINO MUNICIPAL: SES SALINES ZONA: COLÒNIA DE SANT JORDI	NOMBRE DEL PLANO: ESTADO ACTUAL PLANTA	NÚMERO PLANO: 02 NÚMERO HOJA: 01 DE 01
---	--	---	---	--	---	---	---	---

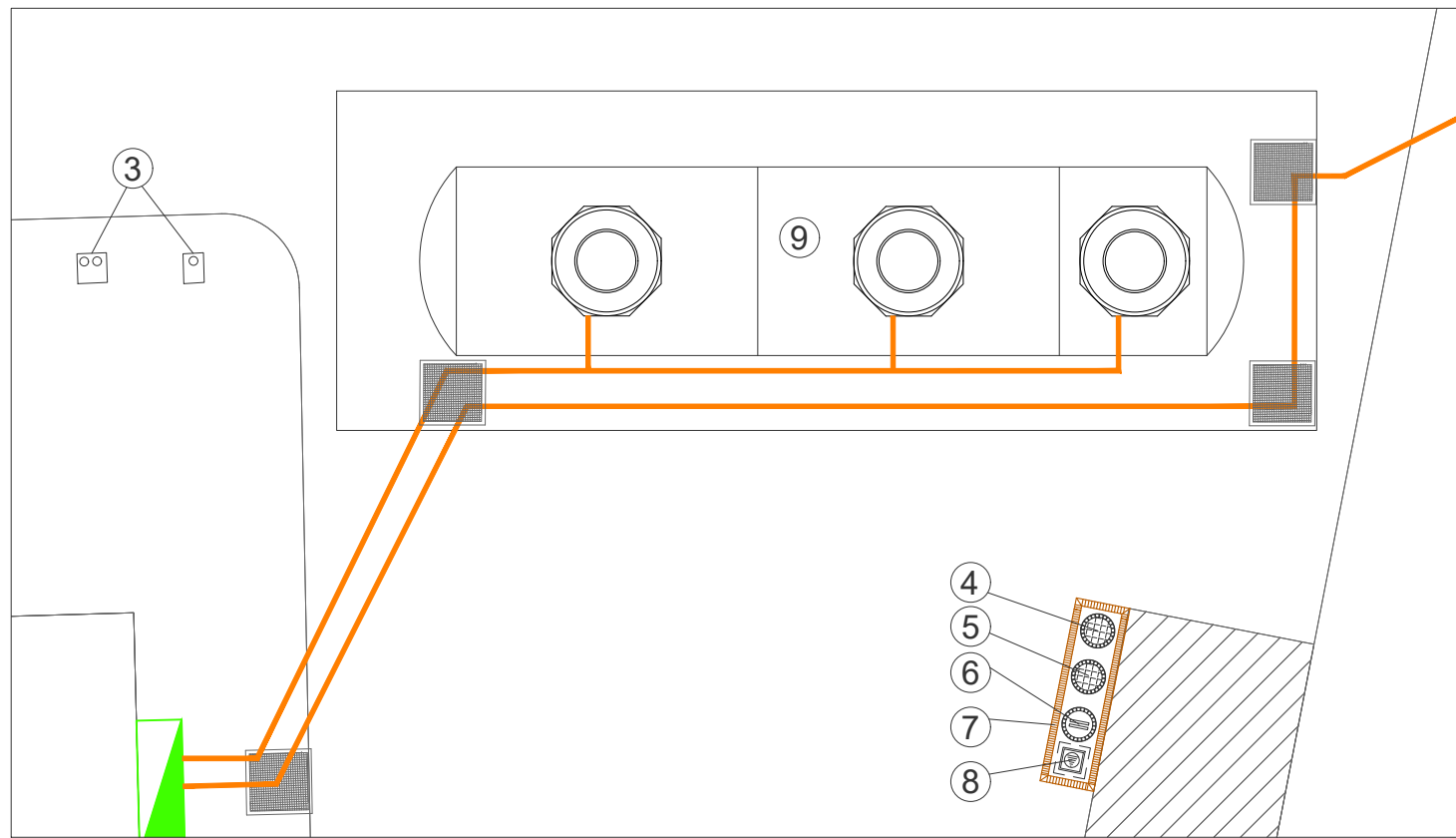
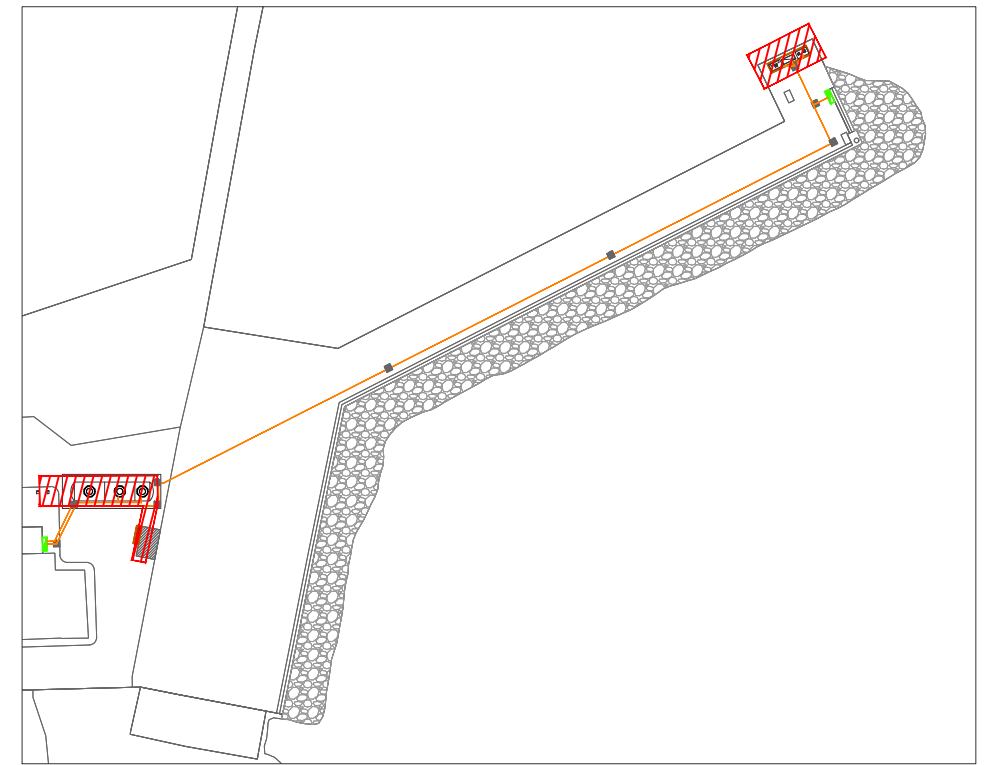


LEYENDA MECÁNICAS	
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOB
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOA
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GOB
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GOA
	TUBERÍA PEAD VENTEO GOB
	TUBERÍA RECUPERACIÓN DE GASES GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD VENTEO GOA
	TUBERÍAS PEAD ELECTRICIDAD
	SUPERFICIE CONCESIÓN ENTERRADA 180,5m ²
	SUPERFICIE CONCESIÓN EN SUPERFICIE 40m ²





PLANTA INSTALACIÓN
SURTIDORES
Escala 1:60



PLANTA INSTALACIÓN
BOCAS DE CARGA Y VENTEO Y DEPÓSITO
Escala 1:100

LEYENDA DISTRIBUCIÓN

- ③ TOMA RECUPERACIÓN DE GASES
- ④ ARQUETA DESCARGA GO-B
- ⑤ ARQUETA DESCARGA GNA
- ⑥ ARQUETA DESCARGA GO-A
- ⑦ CANAL RECOGIDA AGUAS HIDROCARBURADAS
- ⑧ TOMA TIERRA PARA CAMIÓN CISTERNA
- ⑨ TANQUE ENTERRADO GO-A + GO-B + GNA
- ⑩ DEVANADERAS
- ⑪ TERMINAL AUTOPAGO POR TARJETA 24hrs
- ⑫ SURTIDOR GASOLEO B CAUDAL 70 L/MIN.
- ⑬ SURTIDOR GASOLINA CAUDAL 40 L/MIN.
- ⑭ SURTIDOR GASOLEO A CAUDAL 70 L/MIN.

PROMOTOR DEL PROYECTO:

Ports IB

AUTOR DEL PROYECTO:

JOAN CALDENTY SANCHO
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:

EDUARDO GILBERT BORONAT
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 29.191

PROSOLVERS

TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y
MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA
DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI,
T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3:

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

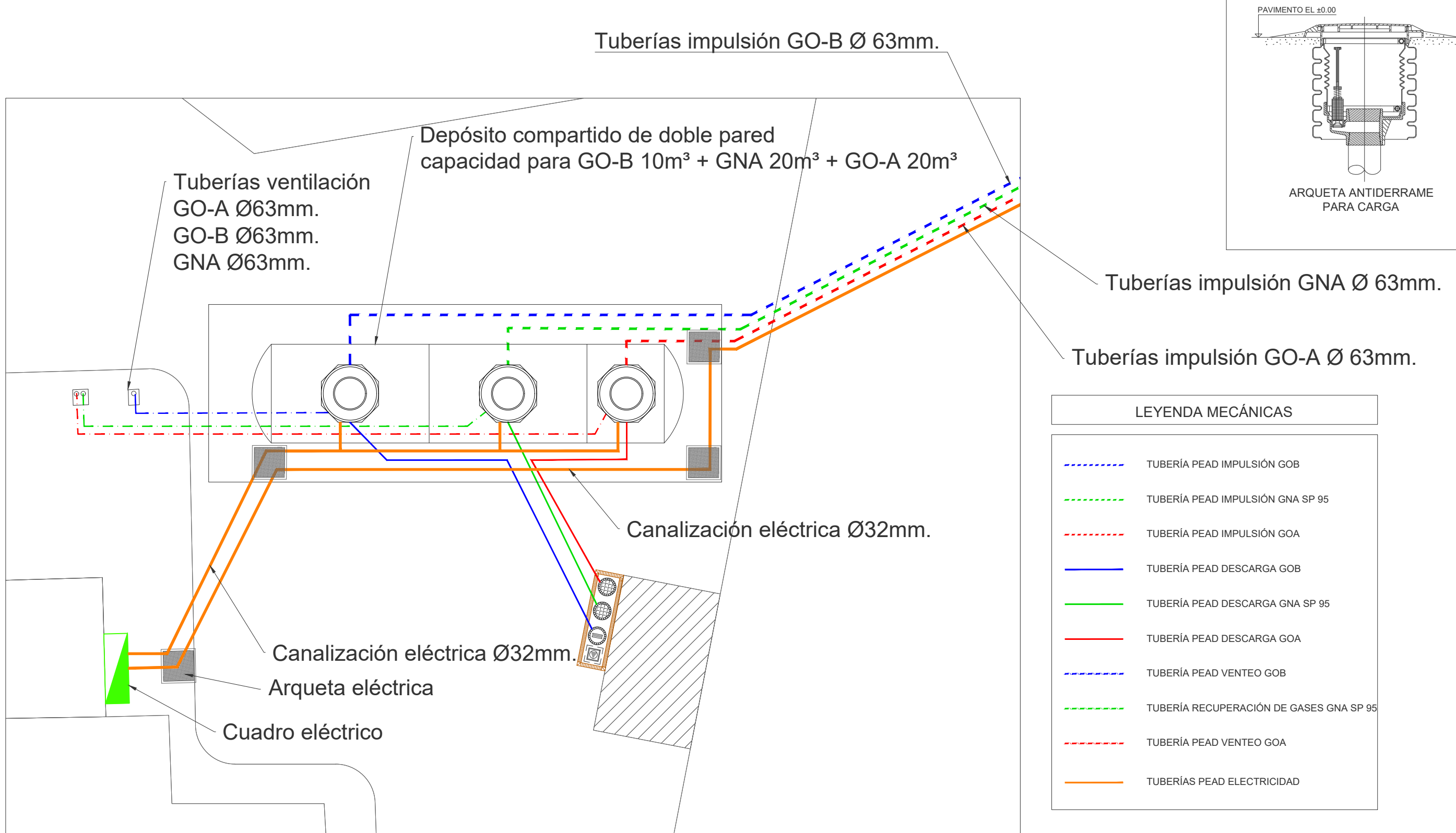
INSTALACIÓN PETROLÍFERA
DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES

NÚMERO PLANO:

03

NÚMERO HOJA:

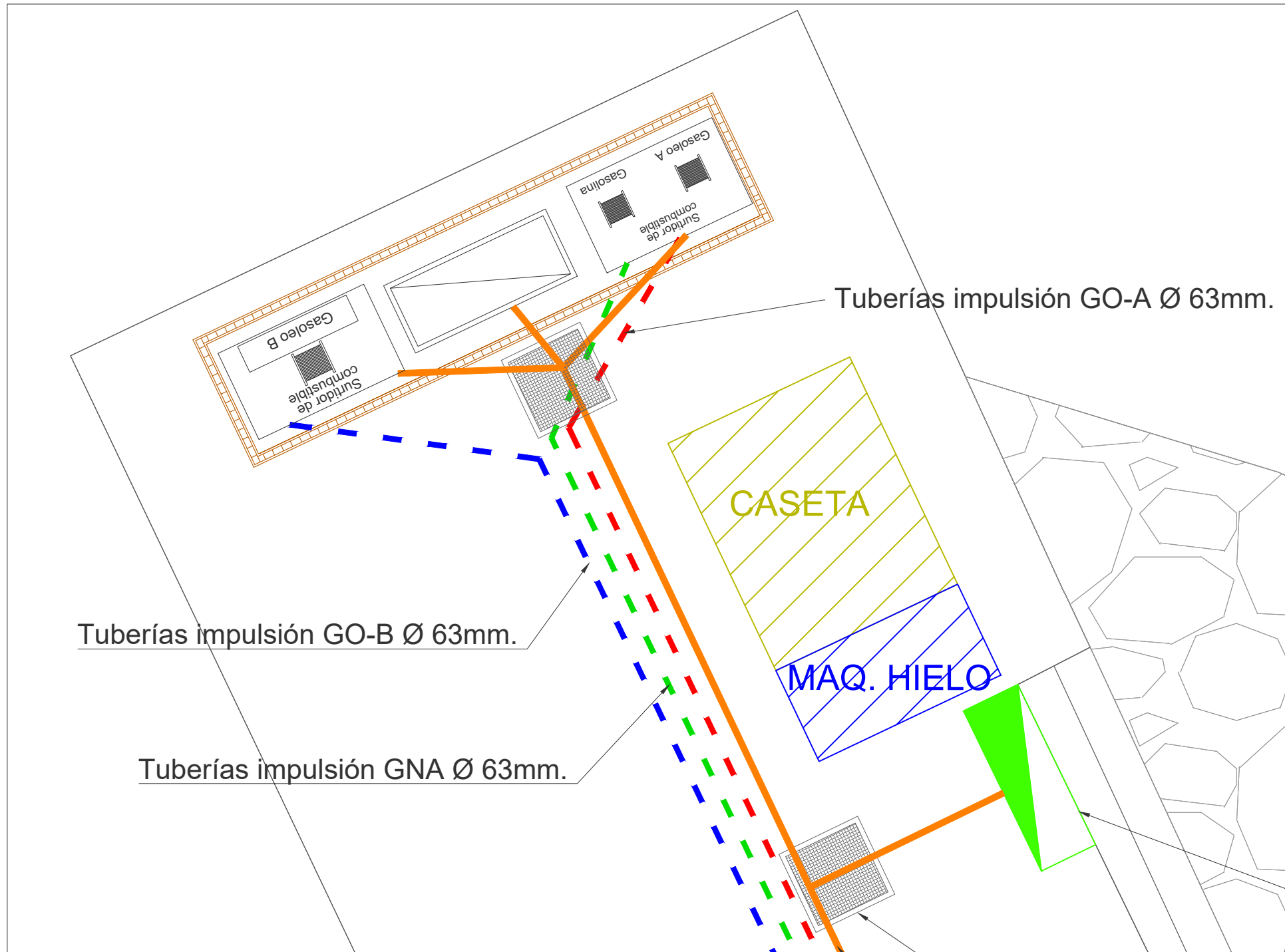
02 DE 09



LEYENDA MECÁNICAS

	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOB
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOA
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GOB
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GOA
	TUBERÍA PEAD VENTEO GOB
	TUBERÍA RECUPERACIÓN DE GASES GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD VENTEO GOA
	TUBERÍAS PEAD ELECTRICIDAD

PLANTA DEPÓSITO Y BOCAS DE CARGA
Escala 1:100



LEYENDA MECÁNICAS	
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOB
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOA
	TUBERÍAS PEAD ELECTRICIDAD

PLANTA SURTIDORES
Escala 1:50

PROMOTOR DEL PROYECTO:



AUTOR DEL PROYECTO:

JOAN CALDENTY SANCHO
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:

EDUARDO GILBERT BORONAT
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 29.191



TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI, T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3:

FECHA: ENERO 2023
NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

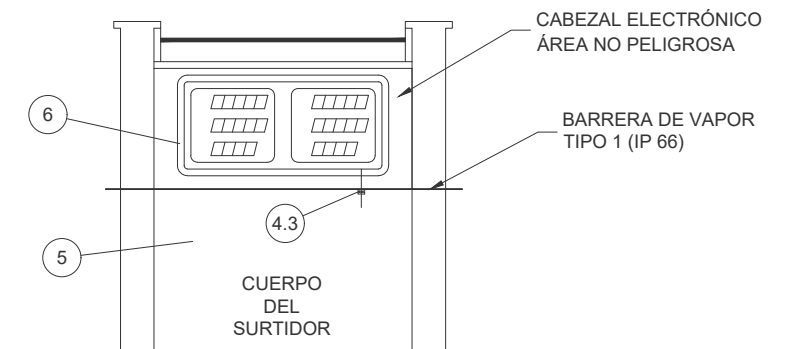
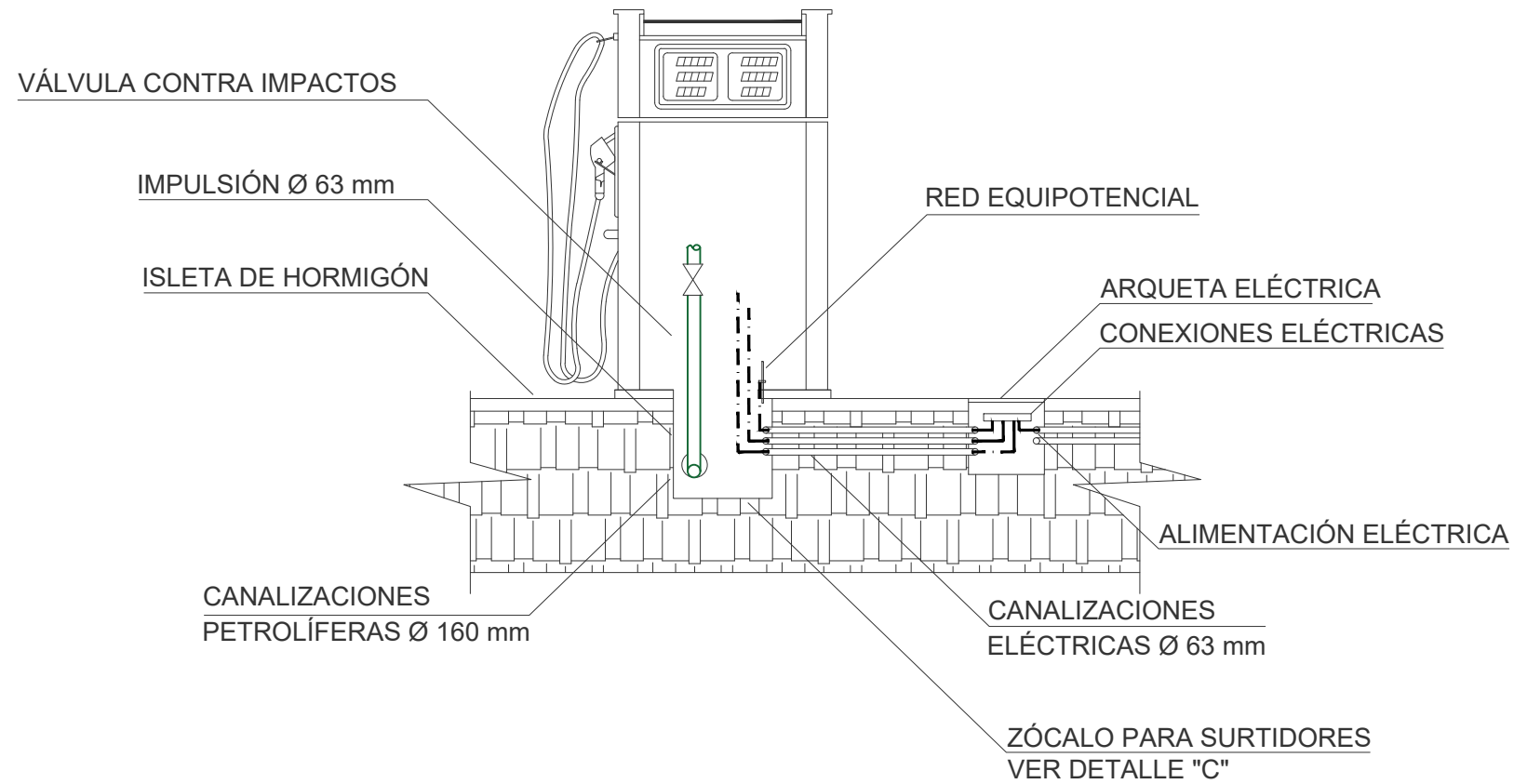
SES SALINES
ZONA:
COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

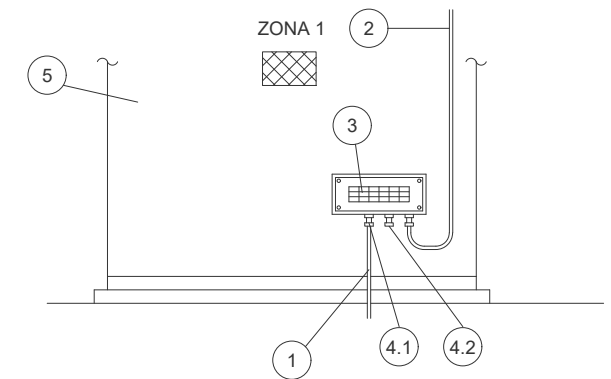
INSTALACIÓN PETROLÍFERA
PLANTA MECÁNICAS SURTIDORES

NÚMERO PLANO:

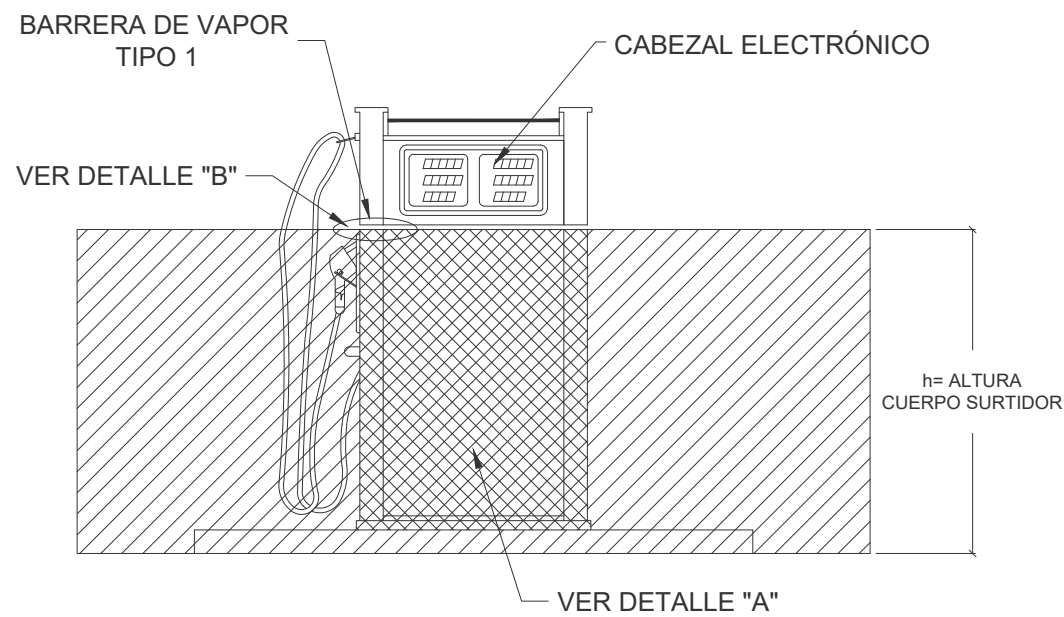
03
NÚMERO HOJA:
04 DE 09



DETALLE "B"

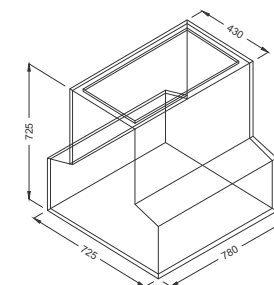
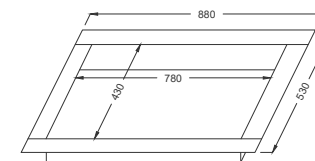


DETALLE "A"



CABEZAL ELECTRONICO DIRECTAMENTE SOBRE EL CUERPO DEL SURTIDOR

LEYENDA	
	ÁREAS O EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 0
	ÁREAS O EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 1
	ÁREAS O EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 2



ZÓCALO PARA INSTALACIÓN DE SURTIDOR DETALLE "C"

TABLA DE MATERIALES ELÉCTRICOS PELIGROSOS INSTALADOS EN ÁREAS PELIGROSAS

REF.	DESIGNACIÓN DEL MATERIAL	INSTALADO EN ÁREA	PROTECCIÓN ELÉCTRICA MÍNIMA	PROTECCIÓN MECÁNICA MÍNIMA	OBSERVACIONES
1	CABLES ELÉCTRICOS DESDE CUADRO GRAL DE DISTRIBUCIÓN	ZONA 1			CON ARMADURA TIPO MRV-0.6/1KV CON CUBIERTA RESISTENTE A LOS HIDROCARBUROS
2	CABLES DE INTERCONEXIONADO	ZONA 1			SIN ARMADURA TIPO RV-0.6/1KV CON CUBIERTA RESISTENTE A LOS HIDROCARBUROS
3	CABLES DE CONEXIONES	ZONA 1	EExe	IP.54	
4.1	PRENSAESTOPAS	ZONA 1	EExe	IP.54	PARA CABLE CON ARMADURA
4.2	PRENSAESTOPAS	ZONA 1	EExe	IP.54	PARA CABLE SIN ARMADURA
4.3	PRENSAESTOPAS	ZONA 1	EExe	IP.54	PARA CABLE SIN ARMADURA
5	CUERPO DE SURTIDORES	ZONA 1		IP.23	
6	CABEZAL ELECTRÓNICO	SEGURA		IP.54	

NOTA:
TODOS LOS MATERIALES INSTALADOS EN ZONA 1 o 2 ESTARAN RESPALDADOS POR CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD EMITIDOS POR UN LABORATORIO ACREDITADO DE ACUERDO CON LA NORMA "UNE", EUROPEA "EN" O CON UNA RECOMENDACION "CEI"

NORMATIVA DE APLICACION:
NORMA U.N.E. 20-322-86 CLASIFICACION DE EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE EXPLOSION DEBIDO A LA PRESENCIA DE GASES, VAPORES Y NIEBLAS

PROMOTOR DEL PROYECTO:

Ports IB

AUTOR DEL PROYECTO:

JOAN CALDENTÉY SANCHO
ING.CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:

EDUARDO GILABERT BORONAT
ING.CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 29.191

PROSOLVERS

TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI, T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3:

S.E.

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

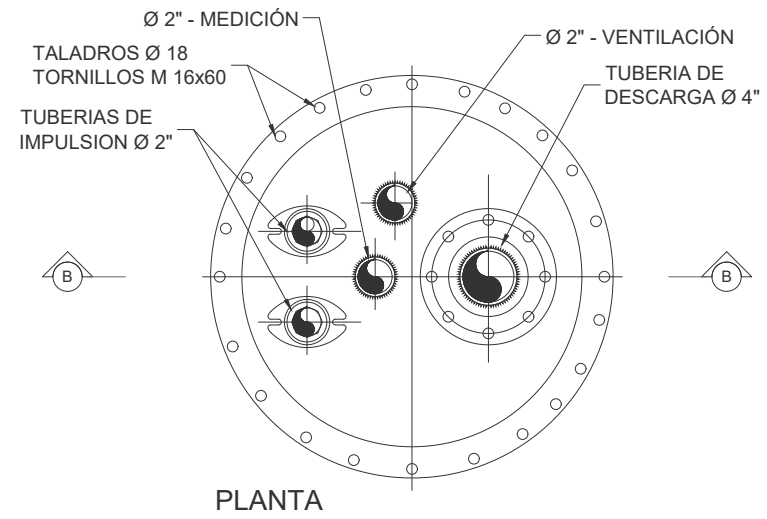
INSTALACIÓN PETROLÍFERA
DETALLES SURTIDORES

NÚMERO PLANO:

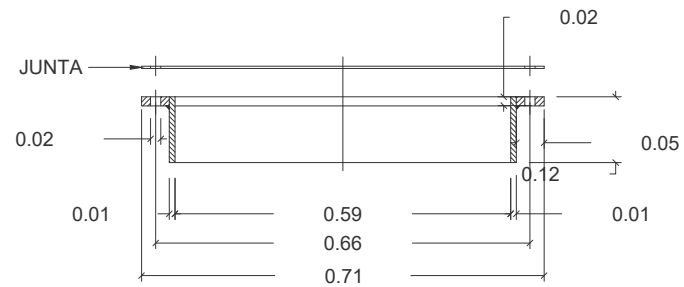
03

NÚMERO HOJA:

05 DE 09

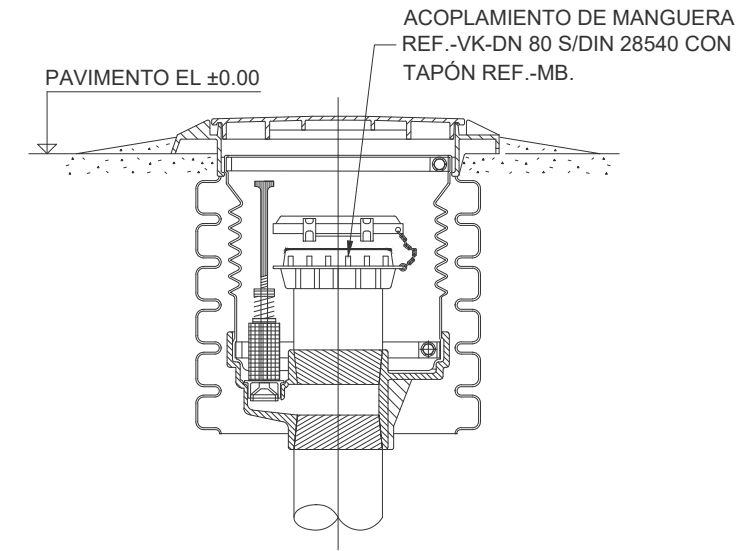


PLANTA

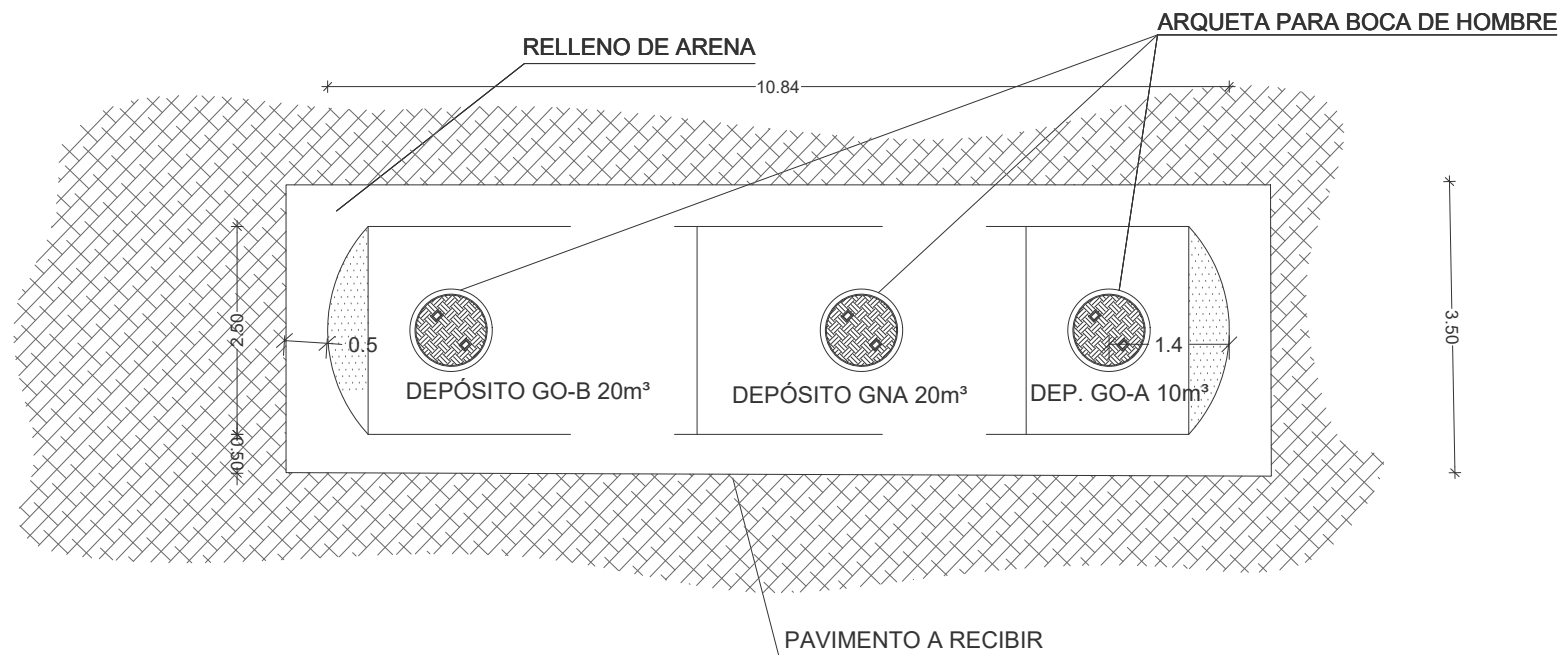


SECCIÓN B-B (BOCA DE HOMBRE)

TAPA REGISTRO PARA TANQUES HORIZONTALES



ARQUETA ANTIDERRAME
PARA CARGA



PLANTA DEPÓSITO

PROMOTOR DEL PROYECTO:



AUTOR DEL PROYECTO:

JOAN CALDENTY SANCHO
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:

EDUARDO GILBERT BORONAT
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 29.191



TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y
MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA
DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI,
T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3: S.E.

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

INSTALACIÓN PETROLÍFERA
DETALLES SURTIDORES

NÚMERO PLANO:

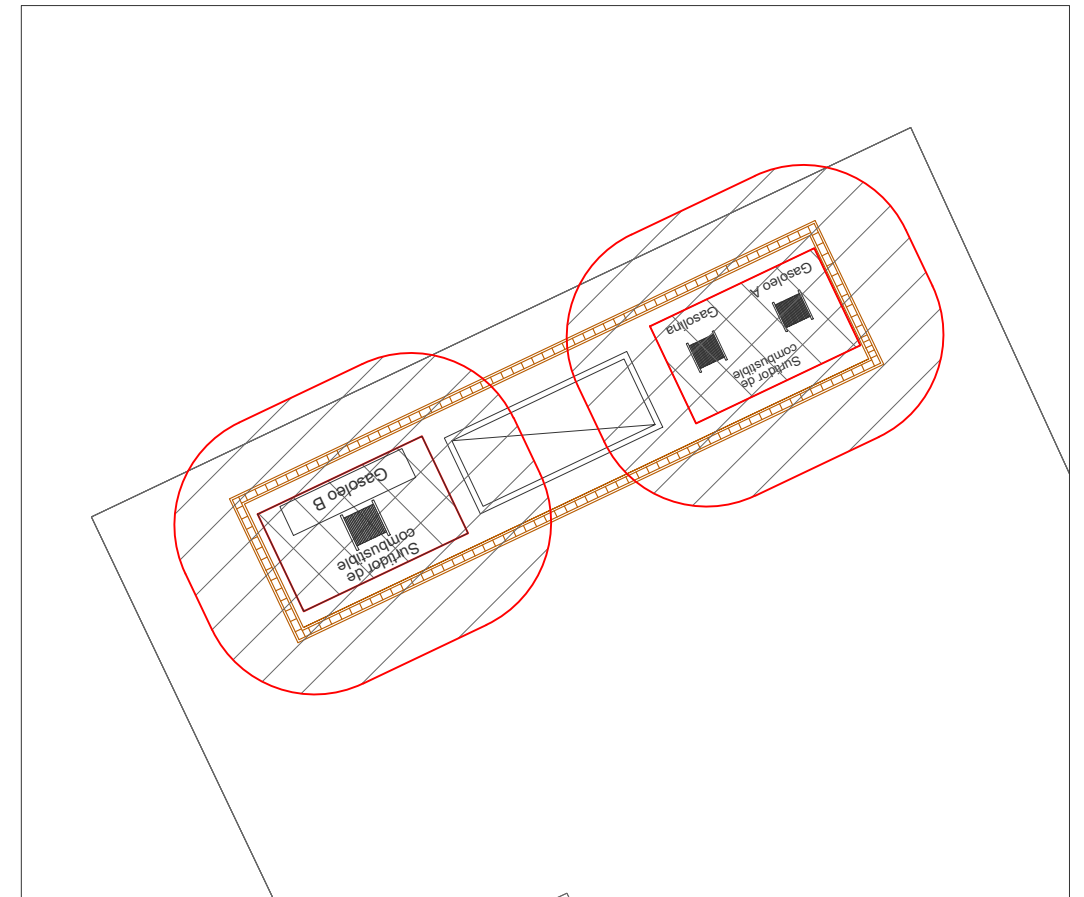
03

NÚMERO HOJA:

06 DE 09

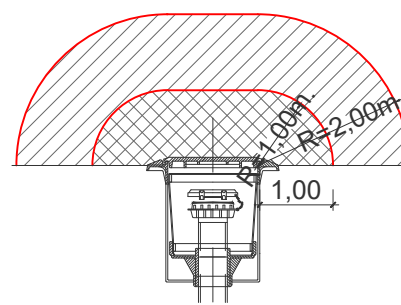


PLANTA DEPÓSITO Y BOCAS DE CARGA
Escala 1:150

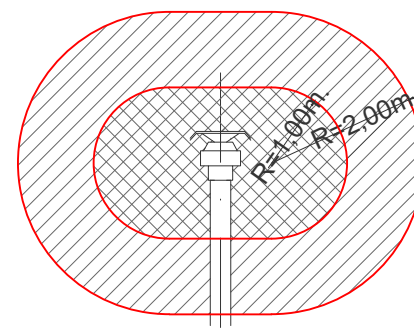


PLANTA SURTIDORES
Escala 1:60

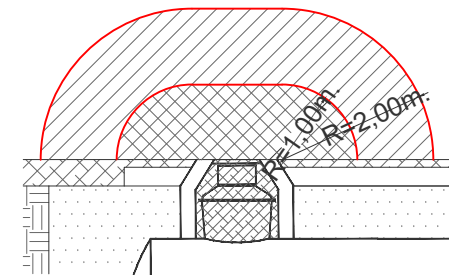
LEYENDA	
	ÁREAS O EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 0
	ÁREAS O EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 1
	ÁREAS O EMPLAZAMIENTO DE CLASE I ZONA 2



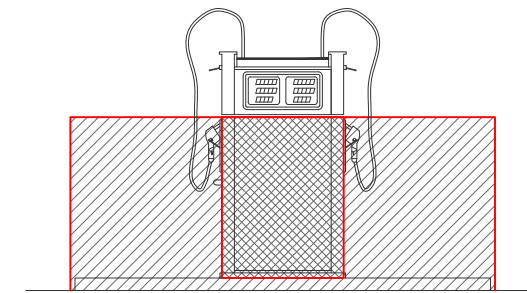
ARQUETA DE LA BOCA DE CARGA DE LOS
TANQUES DE ALMACENAMIENTO



VENTEO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO



ARQUETA DE REGISTRO DE LOS TANQUES DE
ALMACENAMIENTO



SURTIDORES

PROMOTOR DEL PROYECTO:

Ports IB

AUTOR DEL PROYECTO:

JOAN CALDENTÉY SANCHO
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:

EDUARDO GILBERT BORONAT
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 29.191

PROSOLVERS

TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y
MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA
DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI,
T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3: Indicadas

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

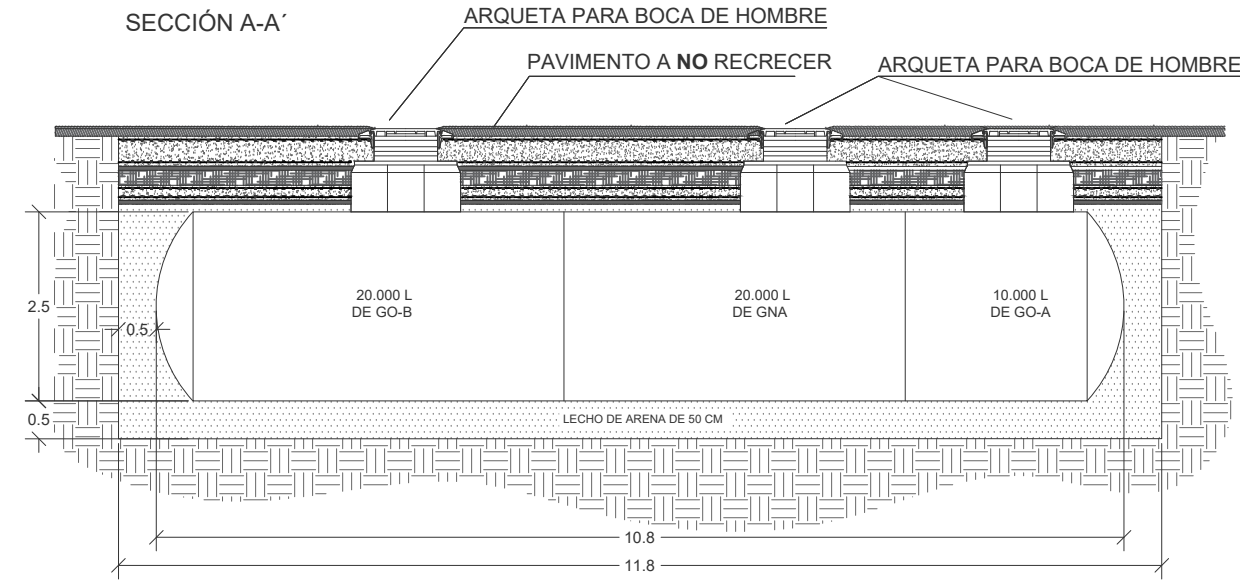
INSTALACIÓN PETROLÍFERA
DETALLES SURTIDORES

NÚMERO PLANO:

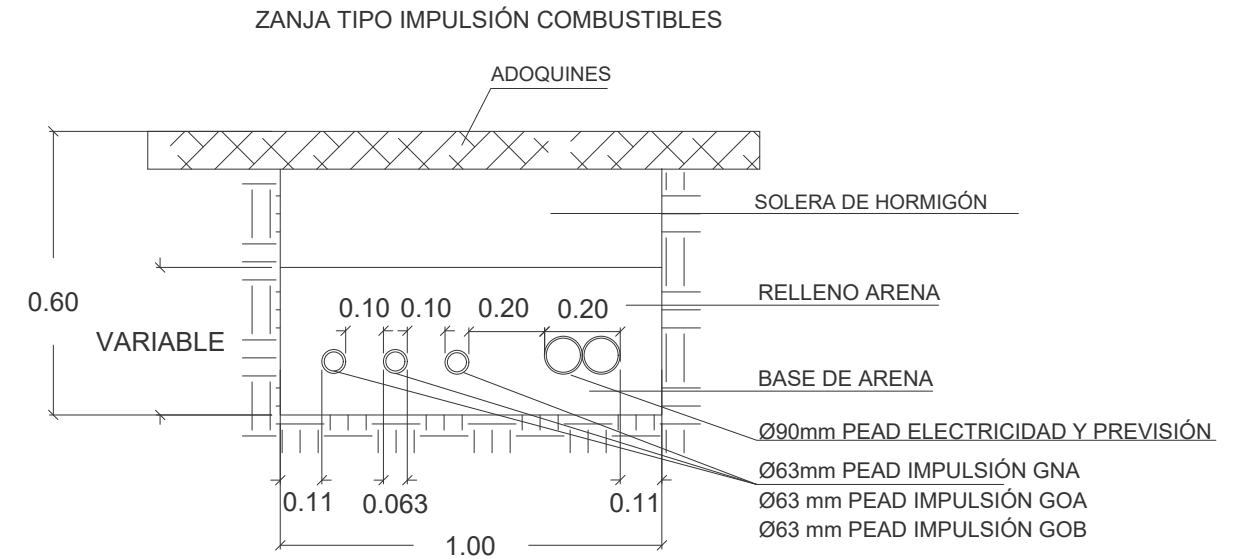
03

NÚMERO HOJA:

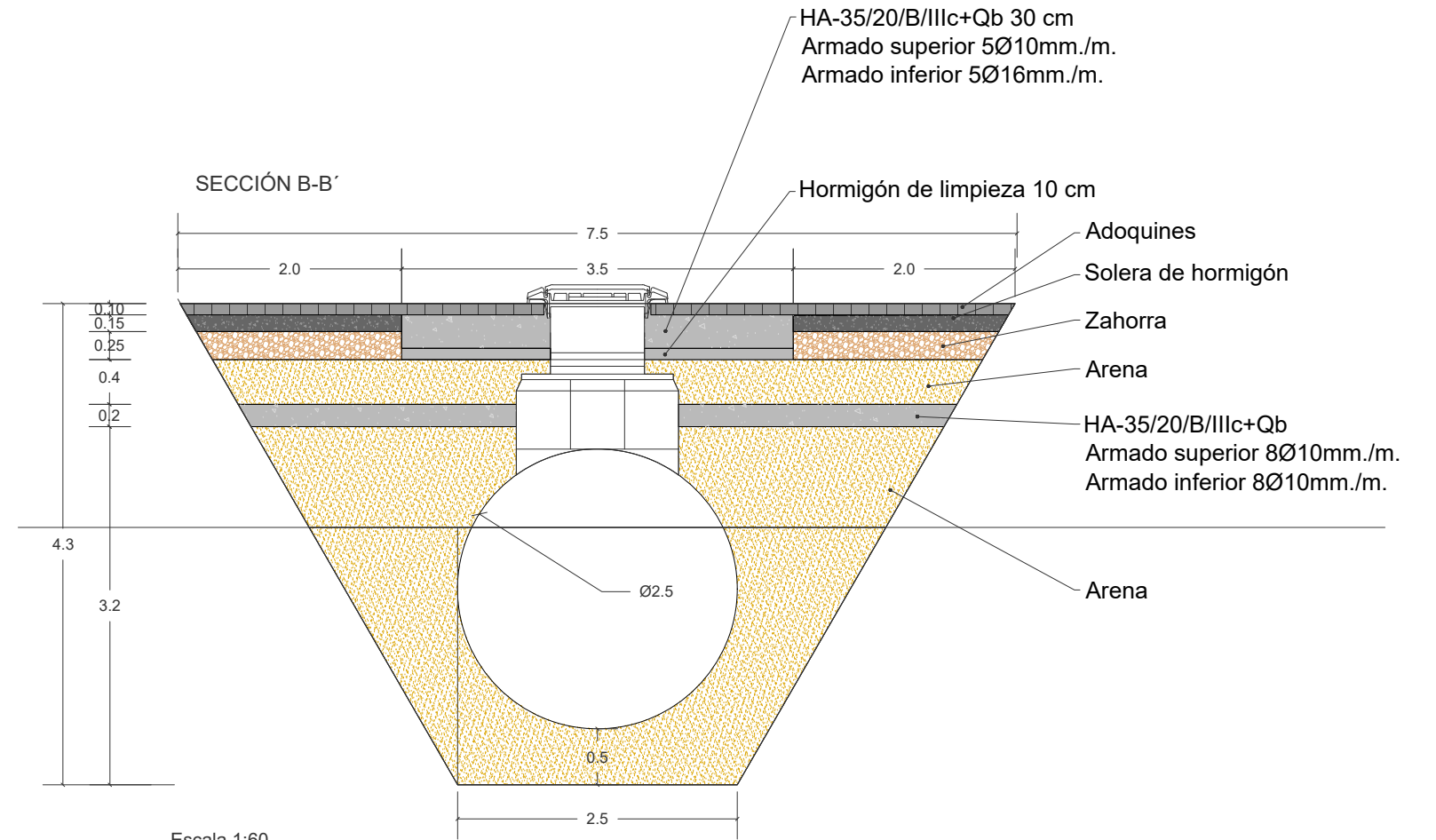
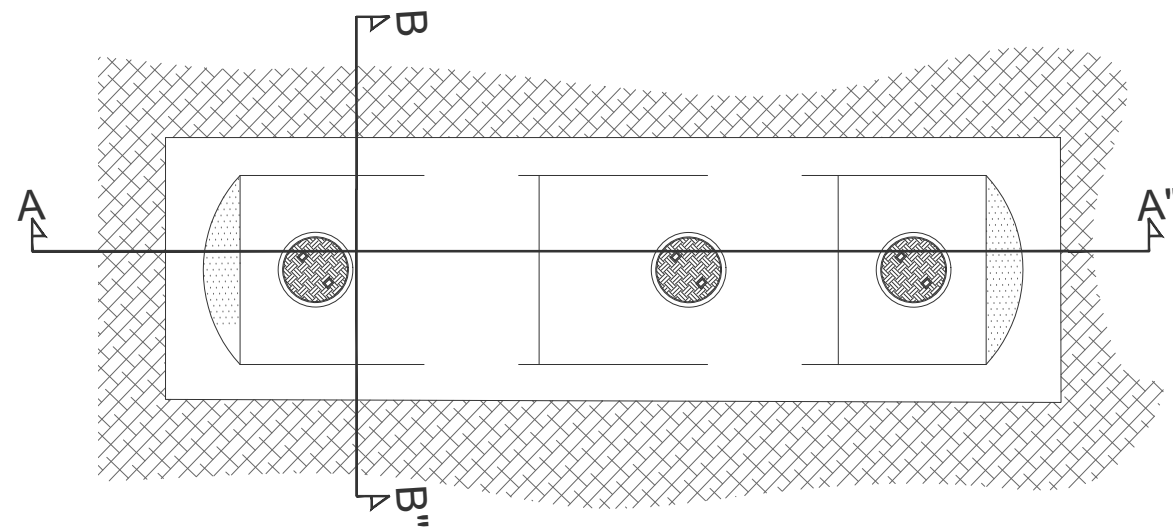
07 DE 09



Escala 1:100



Escala 1:20



Escala 1:60

PROMOTOR DEL PROYECTO:



AUTOR DEL PROYECTO:

JOAN CALDENTY SANCHO
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:

EDUARDO GILBERT BORONAT
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 29.191



TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI, T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3: Indicadas

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

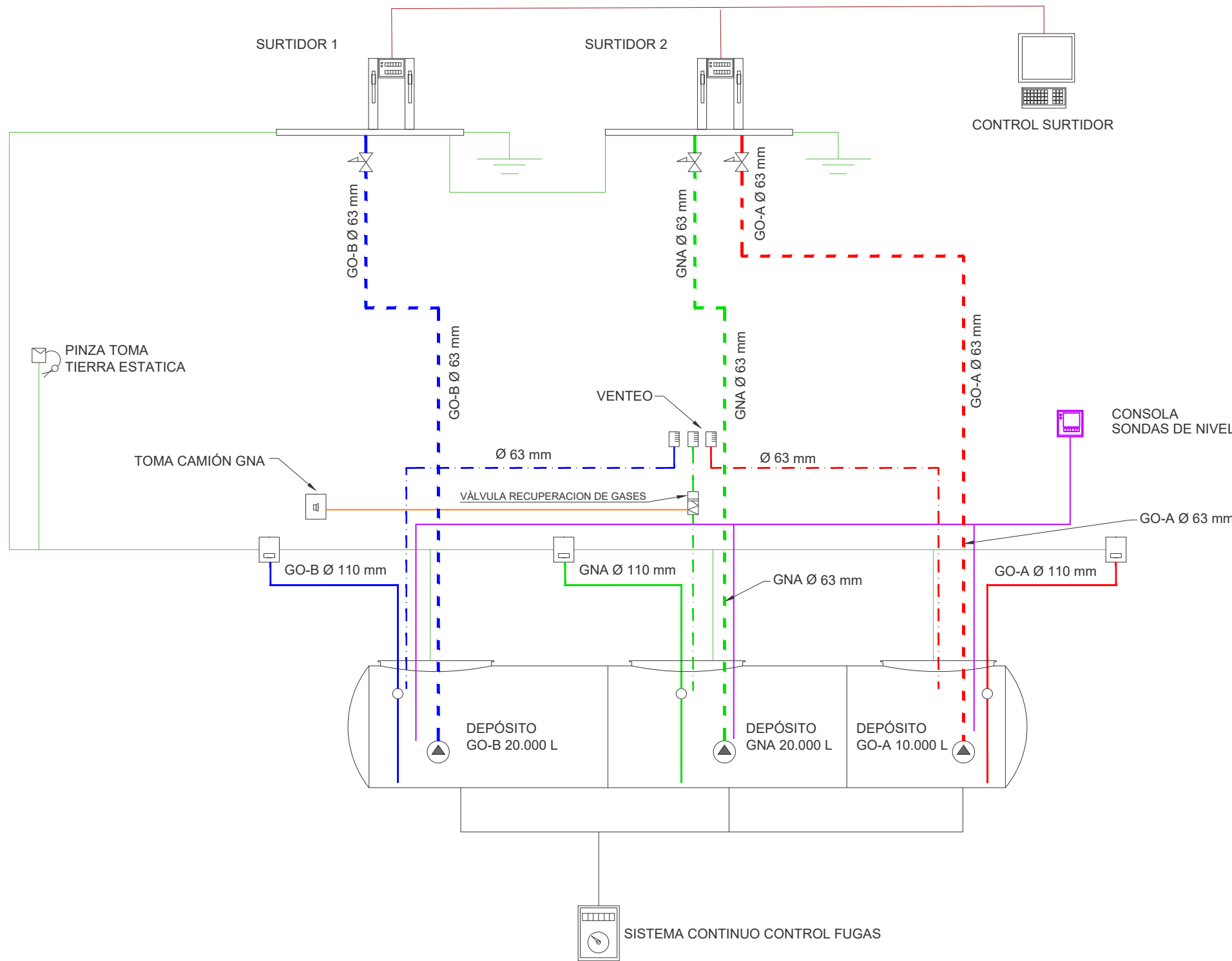
INSTALACIÓN PETROLÍFERA SECCIONES DEPÓSITOS Y ZANJA

NÚMERO PLANO:

03

NÚMERO HOJA:

08 DE 09



LEYENDA	
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOB
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD IMPULSIÓN GOA
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GOB
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD DESCARGA GOA
	TUBERÍA PEAD VENTEO GOB
	TUBERÍA RECUPERACIÓN DE GASES GNA SP 95
	TUBERÍA PEAD VENTEO GOA
	TOMA PEAD CAMIÓN GNA SP 95
	LÍNEA DE TIERRA
	CABLE CONTROL DE FUGAS
	CABLE CONTROL DE NIVEL

PROMOTOR DEL PROYECTO:



AUTOR DEL PROYECTO:

JOAN CALDENTY SANCHO
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:

EDUARDO GILBERT BORONAT
ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COL. NÚM. 29.191



TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI, T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3: S/E

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

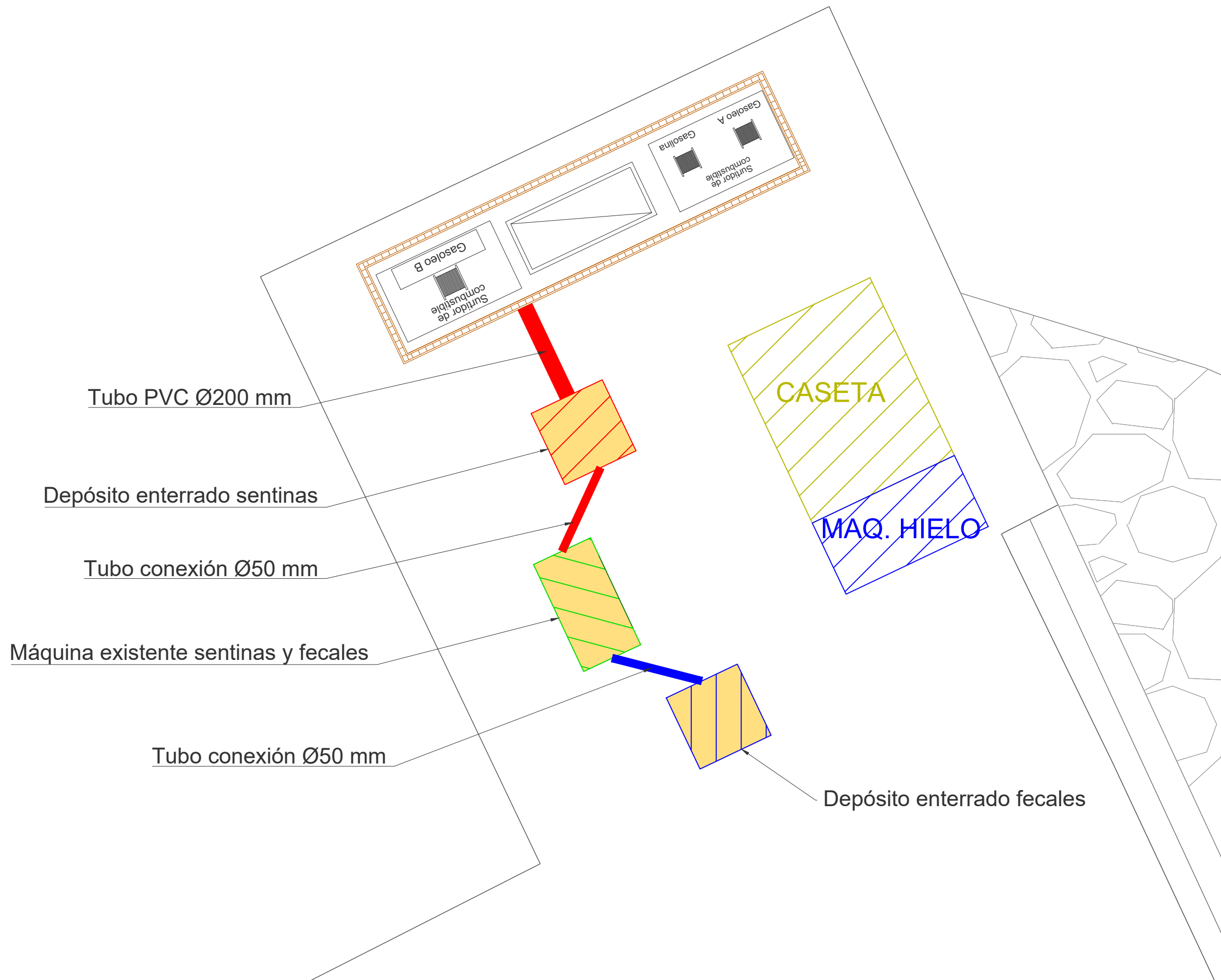
INSTALACIÓN PETROLÍFERA
ESQUEMA HIDRÁULICO

NÚMERO PLANO:

03

NÚMERO HOJA:


09 DE 09




PROMOTOR DEL PROYECTO:

Ports IB

AUTOR DEL PROYECTO:


 JOAN CALDENTY SANCHO
 ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:


 EDUARDO GILBERT BORONAT
 ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 COL. NÚM. 29.191


 PROSOLVERS

TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y
 MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA
 DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI,
 T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3: 1/50

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

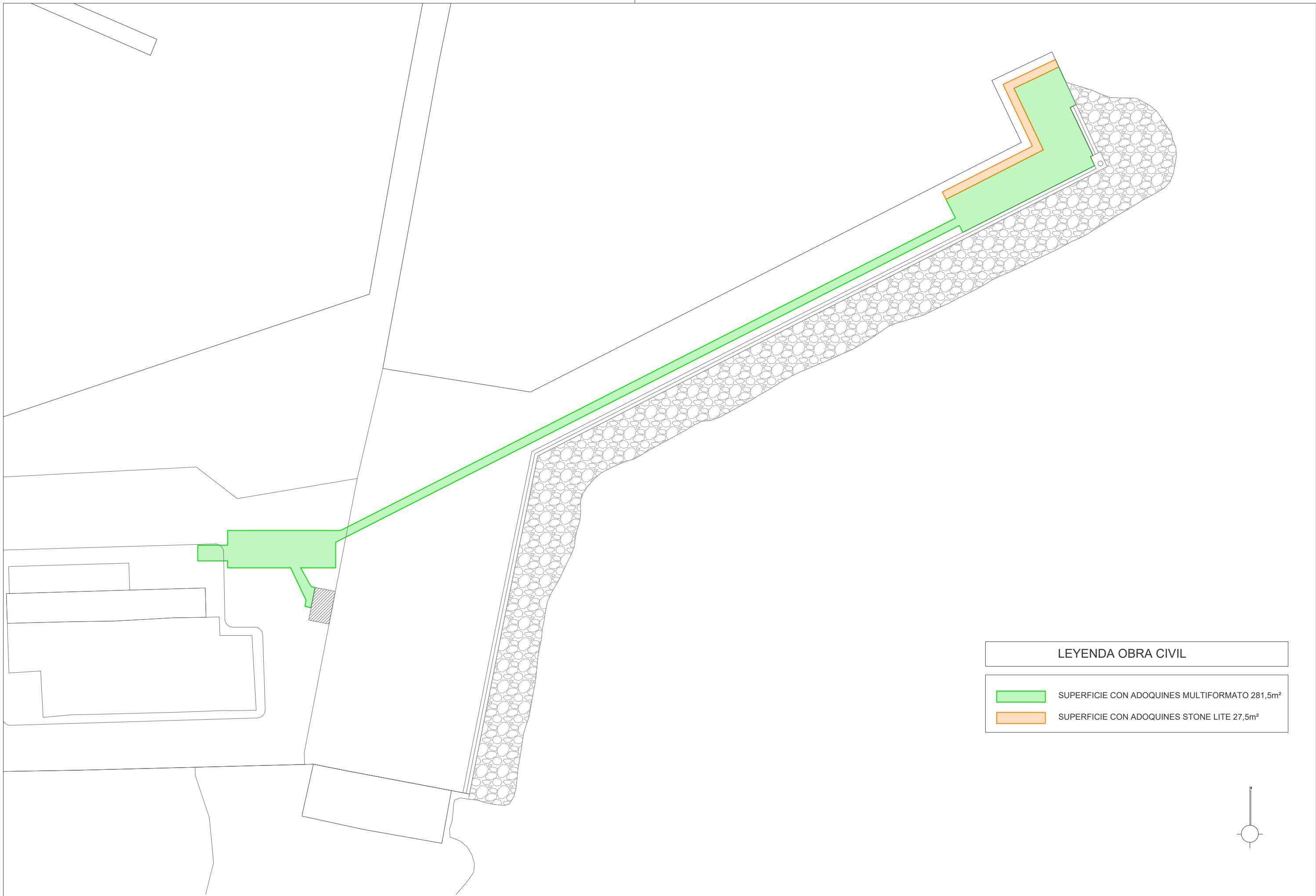
INSTALACIÓN SENTINAS Y FECALES
 PLANTA DETALLADA

NÚMERO PLANO:

04

NÚMERO HOJA:

01 DE 01




LEYENDA OBRA CIVIL

- SUPERFICIE CON ADOQUINES MULTIFORMATO 281,5m²
- SUPERFICIE CON ADOQUINES STONE LITE 27,5m²


PROMOTOR DEL PROYECTO:



AUTOR DEL PROYECTO:


 JOAN CALDENTY SANCHO
 ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 COL. NÚM. 23.865

CO-AUTOR DEL PROYECTO:


 EDUARDO GILABERT BORONAT
 ING. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
 COL. NÚM. 29.191



TÍTULO DE PROYECTO:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL ACONDICIONAMIENTO Y
 MEJORA DE LA INSTALACIÓN PETROLÍFERA
 DEL PUERTO DE SA COLÒNIA DE SANT JORDI,
 T.M. SES SALINES, MALLORCA

ESCALA A3: 1/400

FECHA: ENERO 2023

NºEXP: OT22081

TÉRMINO MUNICIPAL:

SES SALINES

ZONA:

COLÒNIA DE SANT JORDI

NOMBRE DEL PLANO:

OBRA CIVIL
 PLANTA GENERAL

NÚMERO PLANO:

05

NÚMERO HOJA:

01 DE 01

DOCUMENTO N°3: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

INST. PETROLIFERA COLONIA SANT JORDI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COL_01	INSTALACIÓN PETROLIFERA			
PRE01	Ud DESMONTAJE TAPA BOCA DE HOMBRE	3,00	595,00	1.785,00
PRE02	Ud LIMPIEZA E INERTIZACION DE DEPOSITO	3,00	890,00	2.670,00
PRE03	m3 RELLENO MATERIAL INERTE SEGUN NORMA IP-06 (ESPUMA POLIURETANO)	40,00	110,00	4.400,00
PRE04	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	1,00	1.850,00	1.850,00
PRE05	u Retirada de surtidor	2,00	227,40	454,80
ES02.1	Ud DEPÓSITO ENTERRADO DOBLE PARED PARA HIDROCARBUROS	1,00	29.759,56	29.759,56
ES02.2	m TUBERÍA 2" SUMINISTRO Y MONTAJE	345,00	47,25	16.301,25
ES02.3	m TUBERÍA 110mm SUMINISTRO Y MONTAJE	24,00	57,75	1.386,00
ES02.4	m TUBERÍA 63mm SUMINISTRO Y MONTAJE	26,00	33,60	873,60
ES02.5	Ud TUBERÍAS Y ACCESORIOS SUMINISTRO Y MONTAJE	18,00	32,55	585,90
ES02.6	Ud CORTALLAMAS GO SUMINISTRO E INSTALACIÓN	1,00	99,76	99,76
ES02.7	Ud CORTALLAMAS GA SUMINISTRO E INSTALACIÓN	1,00	141,76	141,76
ES02.8	Ud PASAMURO 4" SUMINISTRO E INSTALACION	3,00	30,46	91,38
ES02.9	Ud PASAMURO 2" SUMINISTRO E INSTALACION	9,00	25,21	226,89
ES02.10	Ud TAPA DE RODADURA SUMINISTRO E INSTALACIÓN	3,00	1.312,50	3.937,50
ES02.11	Ud VÁLVULA DE FLOTADOR 2"	3,00	59,85	179,55
ES02.12	Ud SUMINISTRO VARILLA DE MEDICIÓN ALTURA VARIABLE	3,00	199,50	598,50
ES02.13	Ud SUMINISTRO VARILLA DE MEDICIÓN LAFON	1,00	103,95	103,95
ES02.14	Ud IDENTIFICADORES DE PRODUCTO 2"	3,00	82,95	248,85
ES02.15	Ud TRIÁNGULOS IDENTIFICACIÓN "ATEX"	6,00	52,50	315,00
ES02.16	Ud VÁLVULA DE SOBRELLENADO	3,00	414,75	1.244,25
ES02.17	Ud VÁLVULA DE IMPACTO SIMPLE	3,00	257,25	771,75
ES02.18	Ud UNIDAD DE SERVICIO DE BOMBA SUMERGIDA	3,00	175,35	526,05
ES02.19	Ud FLEXO ARMADO INOX O EQUIVALENTE EN PIEZA FIJA	3,00	126,00	378,00
ES02.20	Ud ARQUETA ANTIDERRAME	3,00	488,25	1.464,75
ES02.21	Ud ARQUETA PREF. DE SURTIDOR 990x520x910	2,00	530,25	1.060,50
ES02.22	Ud ARQUETA ANTIDERRAME REFORZADA	1,00	592,20	592,20
ES02.23	Ud ARQUETA PREFABRICADA	3,00	1.176,00	3.528,00
ES02.24	Ud BOMBA SUMERGIDA 2 CV	3,00	4.815,56	14.446,68
ES02.27	Ud DISPENSADOR DOBLE	1,00	7.238,70	7.238,70
ES02.28	Ud DISPENSADOR SIMPLE	1,00	5.453,70	5.453,70
ES02.29	Ud ENROLLADORES DE MANGUERA	3,00	1.774,50	5.323,50
ES02.30	Ud MEDIDOR DE VOLÚMEN DE TANQUES	1,00	5.722,50	5.722,50
ES02.32	Ud RED Y CONEXIONADO EQUIPOTENCIAL ZONA TANQUES	1,00	304,50	304,50
ES02.33	Ud RED EQUIPOTENCIAL DE TIERRA PARA INST. ENTERRADA	1,00	997,50	997,50
ES02.34	Ud POSTE TOMA TIERRA EN ARQUETA DE ALOJAMIENTO	1,00	829,50	829,50
ES02.35	Ud UPS DOBLE CONVERSIÓN ON LINE	1,00	577,50	577,50
ES02.36	Pa CUADRO ELECTRICO COMPLETO	1,00	4.950,00	4.950,00
ES02.37	m CABLE ARMADO APANTALLADO LIBRE DE ALOGENOS DE 5X4 PARA ALIMENTACION BOMBAS	100,00	19,50	1.950,00
ES02.38	m CABLE ARMADO APANTALLADO LIBRE DE ALOGENOS PARA MANIOBRAS DISPENSADORES DE	470,00	12,25	5.757,50
ES02.39	m MTR LINEAL DE CONJUNTO DE CONDUCCIONES EN ACERO GALVANIZADO DE 1" CON	60,00	29,00	1.740,00
ES02.40	Pa INSPECCIÓN INICIAL OCA Y PUESTA EN SERVICIO	1,00	590,00	590,00
ES02.41	Pa PRUEBAS ESTANQUEIDAD INSTALACIONES	1,00	790,00	790,00
ES02.42	Pa INSPECCION OCA INICIAL IP-02 DEL CONJUNTO DE LA INSTALACION	1,00	590,00	590,00
ES02.43	Pa PRUEBAS ESTANQUEIDAD DEPÓSITOS	1,00	180,00	180,00
ES02.44	Ud SISTEMA DE GESTION INFORMATICO ALVIC OCTAN OFFICE + OCTAN POS	1,00	10.447,50	10.447,50
ES02.45	Ud SISTEMA DE GESTION INFORMATICO ALVIC HEPTAN PARA GESTION COMBUSTIBLES BONIFICADOS	1,00	5.950,00	5.950,00

TOTAL COL_01 149.413,83

PRESUPUESTO

INST. PETROLIFERA COLONIA SANT JORDI

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COL_02	OBRA CIVIL			
COL_02.01	DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES			
01.01.03	Ud CATAS PARA LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS	8,00	118,48	947,84
02.02.02	m Corte de pavimento	345,00	4,79	1.652,55
02.02.03	m3 Demolición de pavimento	93,50	30,35	2.837,73
02.03.03	m3 Excavación en zanja	110,00	18,27	2.009,70
FORF102.03.01	m3 Excavación y carga de terreno zona depósitos	225,00	7,53	1.694,25
ACE015	m³ Excavación de tierras a cielo abierto bajo rasante, con medios mecánicos, en roca.	178,02	29,48	5.248,03
TOTAL COL_02.01				14.390,10
COL_02.02	COLOCACIÓN TANQUE COMBUSTIBLE			
RELLARENA	m3 RELLENO DE ZANJAS INSTALACIONES CON ARENA 0/5MM	161,70	37,40	6.047,58
G302N002	kg Acero b/corrugada b500s	1.526,50	2,36	3.602,54
G450N005	m³ Hormigón HA-35/B/20/IIIc+Qb para losas y vigas	28,01	210,25	5.889,10
G3Z1N005	m2 Hormigón capa de limpieza de 10 cm	42,00	12,44	522,48
FOR05.03.01	m3 RELLENO GENERAL DE MATERIAL DE LA OBRA	100,00	4,49	449,00
TOTAL COL_02.02				16.510,70
COL_02.03	FIRMES Y PAVIMENTOS			
10.01.03.01	m3 Base de zahorra artificial procedente de prestamo	57,63	32,73	1.886,23
FORF101.04.02	m3 Solera de hormigón HM-30/B/20/I+Qb e=15cm	52,58	188,49	9.910,80
10.01.03.03	m2 Pavimento adoquin Vibrohermetic multiformato	392,50	49,61	19.471,93
TOTAL COL_02.03				31.268,96
COL_02.04	CANALIZACIONES			
08.09.03.01	ML TUBO CORRUGADO DRN D90mm	240,00	4,12	988,80
08.09.01.02	UD ARQUETA KIO 400 POLIECO C250 EN124-5	6,00	223,18	1.339,08
08.09.07.01	m3 Hormigón en masa HM-30	40,50	182,97	7.410,29
TOTAL COL_02.04				9.738,17
COL_02.05	ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS			
01.20.07	ud Módulo garita testero dique	1,00	4.229,24	4.229,24
02.05.02	ud Depósitos recogida sentinas y fecales	2,00	1.500,00	3.000,00
01.07.01.07	m CANAL MONBLOCK ACO PD100V	25,00	127,26	3.181,50
conexion	PA Conexión de canaletas de recogida de hidrocarburos con depositos de sentinas	1,00	1.200,00	1.200,00
02.05.03	PA Acometida eléctrica a bombas y surtidores + cable+cambios cuadro	1,00	4.000,00	4.000,00
07.04	m2 Cierres de madera tecnológica	11,00	137,56	1.513,16
07.06	ud Ejecución de cerramiento de obra para armarios eléctricos	1,00	396,69	396,69
TOTAL COL_02.05				17.520,59
TOTAL COL_02				89.428,52
COL_03	GESTIÓN DE RESIDUOS			
11.01	m3 TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN DE 20 A 30 km	658,48	13,23	8.711,69
11.05	m3 CANON DE VERTIDO DE ESCOMBRO EXCAVACIÓN	536,93	4,78	2.566,53
11.06	t CANON DE VERTIDO ESCOMBRO LIMPIO	215,05	45,52	9.789,08
TOTAL COL_03				21.067,30
COL_04	SEGURIDAD Y SALUD			
12.01	Pa Presupuesto de ESSL 2,5%	1,00	6.735,00	6.735,00
TOTAL COL_04				6.735,00
COL_05	CONTROL CALIDAD			
13.01	Pa Control calidad 1%	1,00	2.700,00	2.700,00
TOTAL COL_05				2.700,00
TOTAL.....				269.344,65

RESUMEN DE PRESUPUESTO

INST. PETROLIFERA COLONIA SANT JORDI

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
COL_01	INSTALACIÓN PETROLIFERA.....	149.413,83	55,47
COL_02	OBRA CIVIL.....	89.428,52	33,20
COL_03	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	21.067,30	7,82
COL_04	SEGURIDAD Y SALUD.....	6.735,00	2,50
COL_05	CONTROL CALIDAD.....	2.700,00	1,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		269.344,65	
	13,00 % Gastos generales	35.014,80	
	6,00 % Beneficio industrial	16.160,68	
	Suma.....	51.175,48	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		320.520,13	
	21% IVA.....	67.309,23	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		387.829,36	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

, a enero de 2023.

Eduardo Gilabert Boronat
 Ing. Caminos, Canales y Puertos
 NÚM. Col. 29.191

