



Ports de Balears



Autoritat Portuària de Balears

IDOM



**ASISTENCIA TÉCNICA DE SOPORTE AL DEPARTAMENTO DE
INFRAESTRUCTURAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS
EN EL PERIODO DE 2020 Y 2021. P.O. 65.19.**

***Especificaciones Técnicas para la contratación de los servicios de
prospección geotécnica para los pantalanes flotantes junto a la
marina del Botafoc en el Puerto de Ibiza.***

Diciembre de 2021

TABLA DE REVISIONES

Edición	Fecha	Redactado	Revisado	Destinatario
1	09/12/2021	FSV	CTF	Autoridad Portuaria de Baleares - APB
2	14/12/2021	FSV	CTF	Autoridad Portuaria de Baleares - APB

ÍNDICE

1. Introducción y objeto	1
2. Antecedentes	4
3. Propuesta de campaña geotécnica.....	5
4. Redacción del informe geotécnico	9
5. Plazo de ejecución.....	10
6. Presupuesto	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas y profundidad de los sondeos. Coordenadas UTM, datum ETRS89, huso 31N. Fuente: Elaboración propia.....	6
Tabla 2. Presupuesto estimado del servicio de prospección geotécnica. Fuente: Elaboración propia.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista del Puerto de Ibiza. En amarillo, ubicación prevista de los pantalanes flotantes. Fuente: Google Earth	1
Figura 2. Propuesta para pantalanes flotantes en el Puerto de Eivissa. Vista en planta. Fuente: Elaboración propia.....	2
Figura 3. Vista render del Proyecto de pantalanes flotantes tras su construcción. Fuente: Elaboración propia.....	3
Figura 4. Perfil geotécnico A-A' del Puerto de Ibiza. Fuente: APB	4
Figura 5. Perfil geotécnico B-B' del Puerto de Ibiza. Fuente: APB	4
Figura 6. Localización de los sondeos propuestos. Fuente: Google Earth + elaboración propia .5	

1. Introducción y objeto

El presente informe tiene por objeto la definición de las especificaciones técnicas para la contratación de los servicios de prospección geotécnica para reconocer las condiciones del terreno y sus propiedades en el emplazamiento de los pantalanés flotantes que se prevé construir junto a la marina del Botafoc en el Puerto de Ibiza.

A continuación, se muestra una fotografía satelital del puerto de Ibiza y de la ubicación prevista para los pantalanés flotantes junto a la marina del Botafoc.



Figura 1. Vista del Puerto de Ibiza. En amarillo, ubicación prevista de los pantalanés flotantes. Fuente: Google Earth

En las siguientes figuras se muestra la propuesta de diseño en planta de los pantalanés flotantes, así como una imagen render mostrando su aspecto tras la construcción. Dicha propuesta es susceptible de ser modificada durante la elaboración del correspondiente Proyecto Constructivo, teniendo en cuenta los resultados de los estudios a realizar y de los condicionantes técnicos, económicos, funcionales y ambientales.

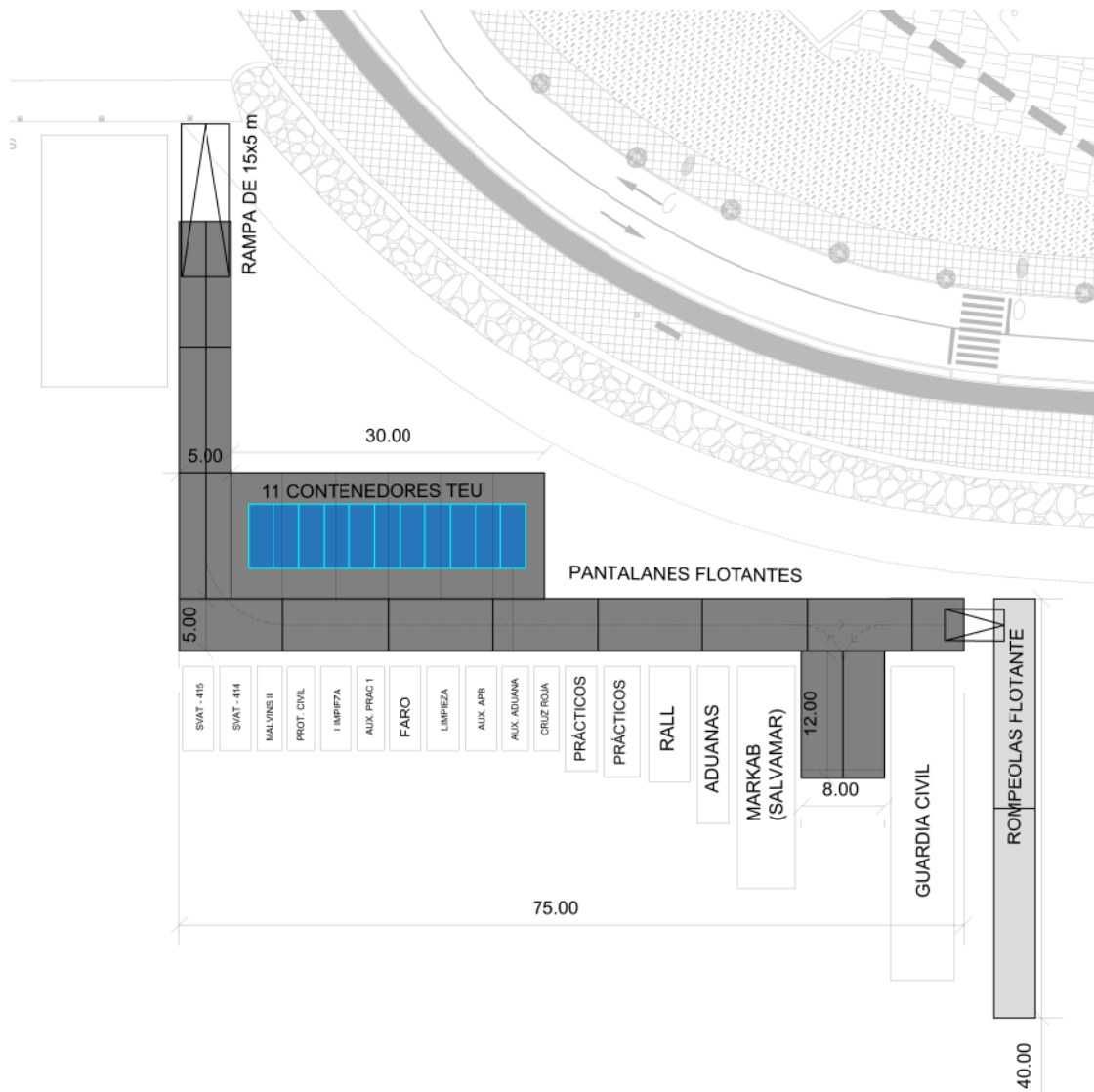


Figura 2. Propuesta para pantalanes flotantes en el Puerto de Eivissa. Vista en planta. Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Vista render del Proyecto de pantalanés flotantes tras su construcción. Fuente: Elaboración propia

Se prevé que los pantalanés flotantes puedan oscilar en dirección vertical a través de unos pilotes que sirvan como guía.

El reconocimiento geotécnico tendrá por objeto el reconocimiento de las condiciones del terreno de cimentación de dichos pilotes.

2. Antecedentes

Se dispone de los siguientes perfiles geotécnicos procedentes del atlas geotécnico del puerto de Ibiza.

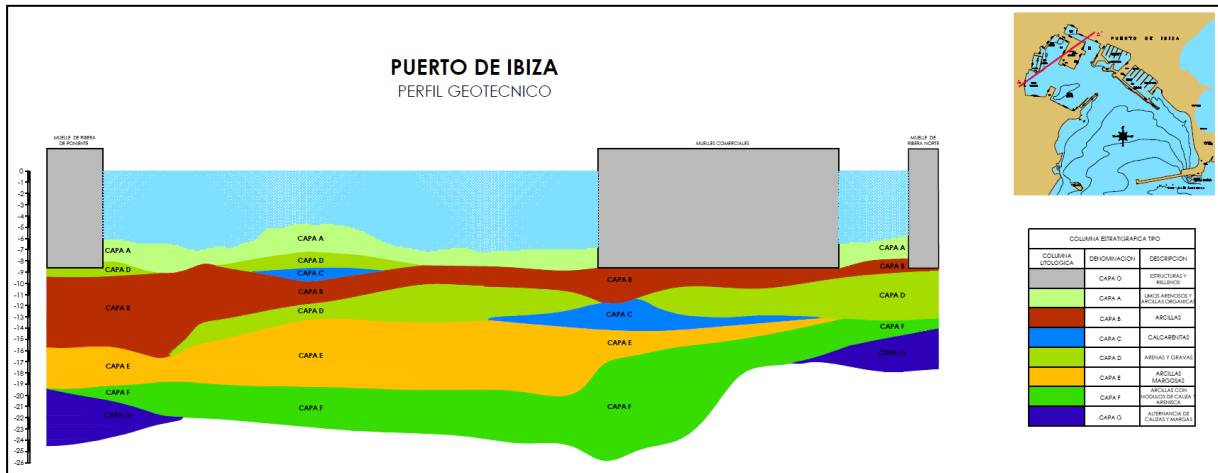


Figura 4. Perfil geotécnico A-A' del Puerto de Ibiza. Fuente: APB

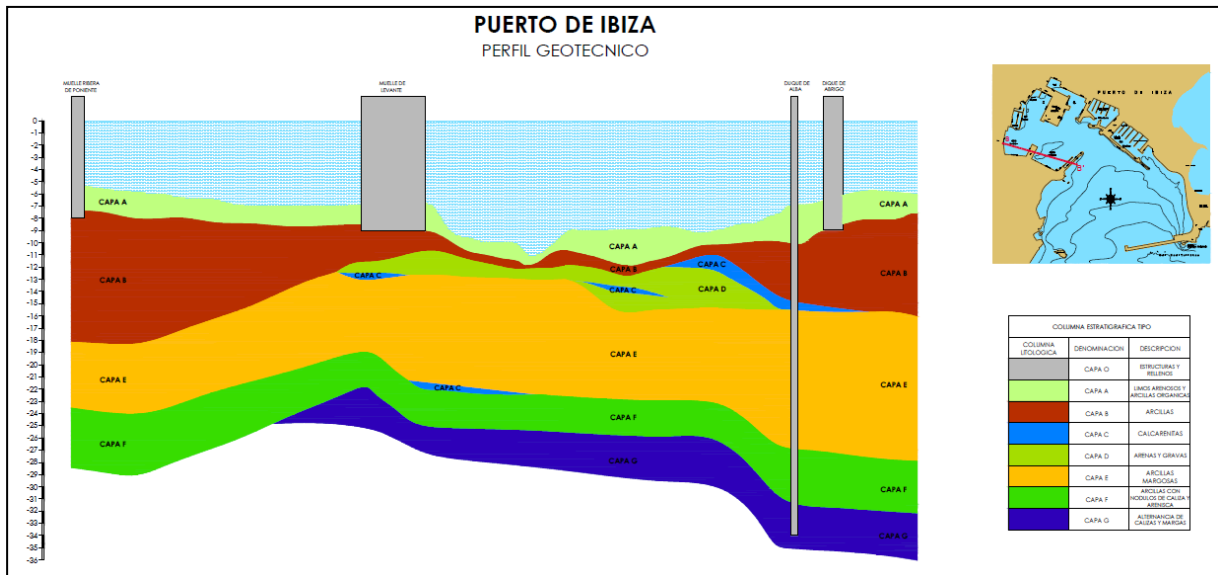


Figura 5. Perfil geotécnico B-B' del Puerto de Ibiza. Fuente: APB

3. Propuesta de campaña geotécnica

Se propone llevar a cabo una campaña geotécnica para reconocer las condiciones del terreno consistente en la perforación de dos (2) sondeos mecánicos con extracción de testigo continua en la zona objeto de estudio.

El espaciamiento considerado entre los sondeos es de aproximadamente 40 metros, de acuerdo con las recomendaciones de la ROM 0.5 para el diseño de muelles y estructuras lineales. La longitud de cada sondeo será de 35 m, medido desde la cota del pavimento.

En la siguiente figura se muestra la localización propuesta para la ejecución de los sondeos.

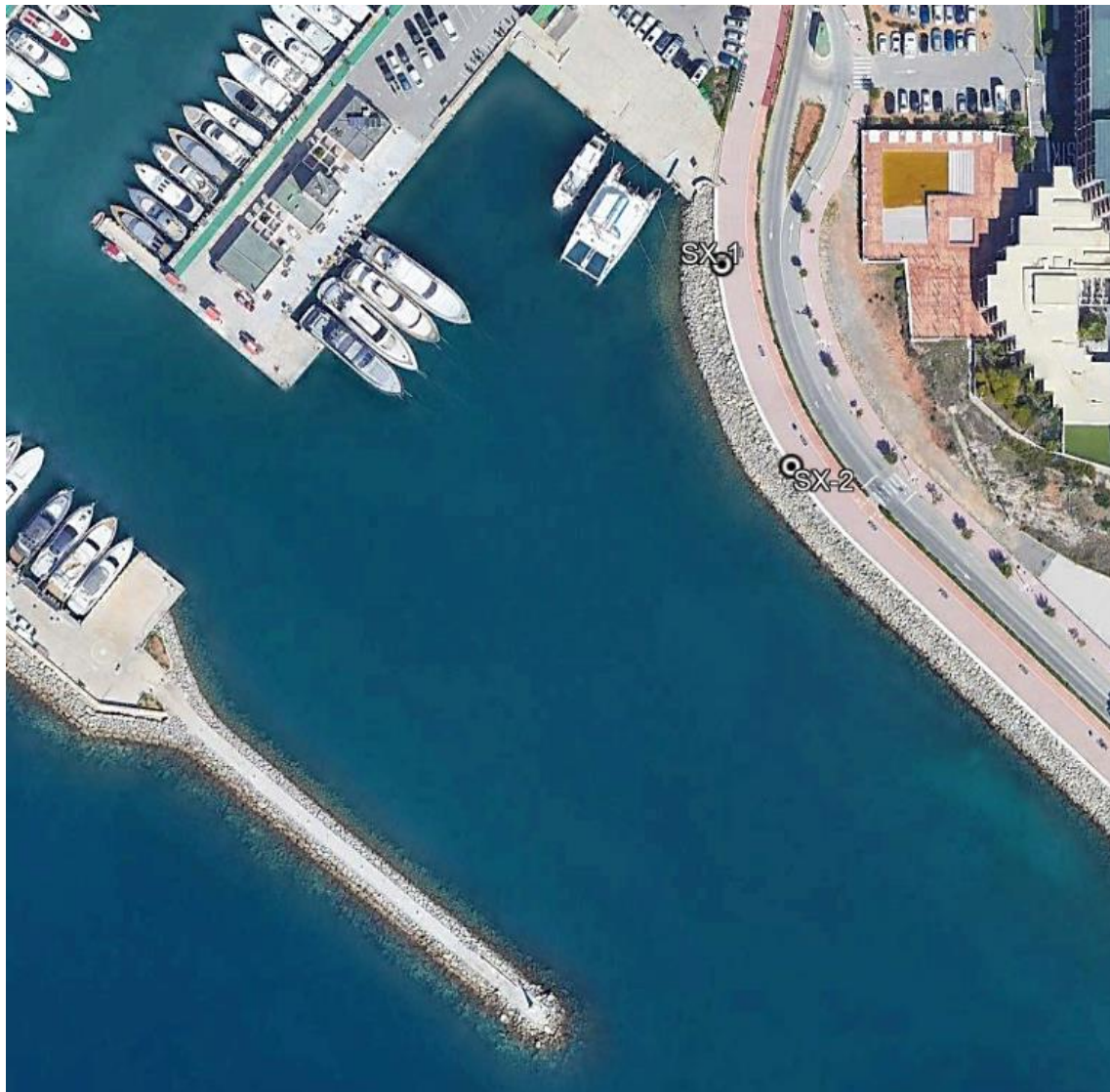


Figura 6. Localización de los sondeos propuestos. Fuente: Google Earth + elaboración propia

Tabla 1. Coordenadas y profundidad de los sondeos. Coordenadas UTM, datum ETRS89, huso 31N. Fuente: Elaboración propia

Sondeo	X	Y	Profundidad (m)
SX-1	365608.0 m E	4308053.0 m N	35 m
SX-2	365622.0 m E	4308010.0 m N	35 m

Previo al comienzo de los trabajos se deberá confirmar la no afección a ningún tipo de servicio existente. En caso de afección, se modificará la posición del sondeo que produciría la afección y se registrarán las coordenadas donde el sondeo ha sido efectivamente ejecutado.

Tras finalizar la perforación del sondeo, se deberá reponer el pavimento existente o colocar una tapa en la boca del sondeo con resistencia suficiente para su sellado.

Los sondeos mecánicos se controlarán llevando un registro o parte de campo diario en el que han de constar al menos los siguientes datos:

- Maquinaria y equipo utilizado;
- Fechas de ejecución;
- Cota del emboquille del sondeo y del nivel freático;
- Diámetro del sondeo;
- Recuperaciones obtenidas;
- Operaciones realizadas;
- Descripción detallada de la estratigrafía;
- Situación y características de las muestras obtenidas;
- Resultados de los ensayos in situ realizados;
- Tipo de ensayos realizados durante la ejecución;
- Incidencias ocurridas durante los trabajos.

El registro se llevará a cabo in situ por un geólogo o por personal cualificado, especializado en la testificación de sondeos.

Los sondeos se perforarán a rotación con extracción continua de testigo. Todos los testigos extraídos durante la realización de los sondeos se colocarán cuidadosamente en cajas preparadas al efecto disponiendo separadores longitudinales entre las diferentes maniobras. También se dispondrán separadores transversales al principio y al final de cada obtención de muestra inalterada, de ensayo SPT, de testigo parafinado.

De manera preferente, se tomarán muestras inalteradas (MI de pistón de pared delgada o tipo Shelby) en terrenos con predominio de partículas finas (limos y arcillas), mientras que en terrenos granulares con predominio de arenas y gravas se priorizará la ejecución de ensayos SPT.

A partir de 6 metros de profundidad del sondeo, se tomará una muestra inalterada o se ejecutará un ensayo SPT cada, al menos, 2 metros de profundidad. Las muestras tomadas de los sondeos deben ser representativas en cantidad y calidad de cada nivel estratigráfico reconocido durante la ejecución de los sondeos. Los ensayos SPT se ejecutarán según la norma UNE EN ISO 22476-3.

No se prevé la toma de muestras o la ejecución de ensayos en los 6 primeros metros de perforación ya que corresponden con la capa de rellenos que quedan situados por encima del lecho marino.

La decisión de la ejecución del ensayo SPT o de toma de muestras inalteradas se llevará a cabo in situ por el geólogo o personal cualificado, especializado en la testificación de sondeos.

Una vez extraído el tomamuestras y separado el varillaje, se eliminan cuidadosamente al menos 3 cm de la muestra por ambos extremos y se rellenan inmediatamente los huecos con parafina líquida. Los extremos del tubo deberán protegerse con tapas cuidadosamente ajustadas.

En todas las muestras, los tubos extraídos conteniendo las muestras serán etiquetados para su identificación, y almacenados para su envío al laboratorio.

Además, en cada sondeo se ejecutarán dos ensayos presiométricos según la norma UNE EN ISO 22476-4 para caracterizar las condiciones de resistencia y deformabilidad del terreno en la zona de empotramiento de los pilotes a diferentes profundidades.

Cuando la perforación alcance el sustrato rocoso se tomarán testigos parafinados (TP), de la mayor longitud posible. Previa limpieza superficial estos testigos se recubren con una capa de parafina y dos capas sucesivas y alternadas de vendas y parafina, con la adecuada etiqueta de identificación.

Se indicará en las fichas de registro de los sondeos las cotas y tipo de muestra extraída para su posterior ensayo en laboratorio, así como los golpes necesarios para su extracción.

Con el fin de caracterizar los diferentes niveles de suelo y roca se propone la realización de los siguientes ensayos de laboratorio:

- Ensayos de identificación y estado en muestras de suelo:
 - Humedad natural (UNE 103300).
 - Densidad aparente (UNE 103301).
 - Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101).
 - Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104).
 - Determinación del contenido en materia orgánica (UNE 103204).
- Ensayos mecánicos para definir parámetros resistentes y de deformación de los suelos:
 - Determinación de la resistencia a compresión simple en probetas de suelo (UNE 103400).
 - Ensayo de corte directo en suelos (UNE 103401).
- Ensayos mecánicos para definir los parámetros resistentes de rocas:
 - Determinación del peso específico de los materiales pétreos.
 - Ensayo de rotura a compresión simple (UNE 22950-1).
- Análisis químico del agua para determinar su agresividad frente al hormigón según criterios establecidos por el Código Estructural.

La definición precisa de los ensayos de laboratorio a realizar se hará una vez estén disponibles los resultados de todos los trabajos de campo y se someterá a la aprobación de la Autoridad Portuaria de Baleares (APB) o por la entidad designada por la APB a tal efecto.

El Contratista deberá realizar los ensayos en un laboratorio acreditado a nivel nacional.

4. Redacción del informe geotécnico

En el informe geotécnico se identificará y caracterizará cada uno de los materiales que constituyen el subsuelo, y se valorará la capacidad portante (carga admisible frente al hundimiento y asentos) de los terrenos afectados.

El informe contendrá al menos la siguiente información:

- Encuadre geológico de la zona objeto de estudio;
- Descripción detallada de los trabajos de campo realizados;
- Descripción detallada de los trabajos de laboratorio realizados, así como de la metodología empleada;
- Resultados de las pruebas y ensayos realizados, incluyendo una o varias tablas resumen de resultados;
- Descripción geológica geotécnica del subsuelo, incluyendo la definición de los perfiles geotécnicos correspondientes;
- Caracterización geotécnica de las distintas unidades atravesadas, incluyendo la definición de los parámetros geotécnicos correspondientes;
- Plano de localización de los puntos de sondeo y coordenadas en UTM datum ETRS89 huso 31N;
- Registro de los sondeos y de los ensayos in situ efectuados;
- Fotografías del emplazamiento de cada uno de los sondeos, y de las cajas de muestras;
- Actas de ensayos de laboratorio;

El informe geotécnico será firmado por un técnico competente.

5. Plazo de ejecución

El plazo total de ejecución de los trabajos no será superior a las seis (6) semanas en total desde la contratación de los servicios, incluyéndose la ejecución de los sondeos, de los ensayos de laboratorio y la redacción del informe final.

6. Presupuesto

Se considera la relación de mediciones y precios unitarios listados en la siguiente tabla:

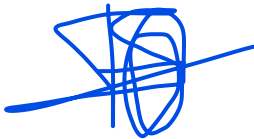
Tabla 2. Presupuesto estimado del servicio de prospección geotécnica. Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO / UD.	IMPORTE	
01. TRASLADO EQUIPOS DE SONDEOS A OBRA				
01.01 Traslado de máquina de sondeos a obra y dietas.	1	ud	760,00 €	760,00 €
02. SONDEOS				
02.01 Traslado de sonda entre puntos a reconocer, incluso emplazamiento	1	ud	60,00 €	60,00 €
02.02 m. sondeo con testificación de diámetro > 86 mm en cualquier tipo de terreno, incluso suministro de agua y testificación in situ por técnico competente	70	m	70,00 €	4.900,00 €
02.03 ud. de caja portatestigos de plástico (incluido transporte y almacenamiento)	24	ud	11,00 €	264,00 €
02.04 ud. de ensayo de penetración estándar SPT según UNE EN ISO 22476-3	14	ud	39,00 €	546,00 €
02.05 ud. de toma de muestra inalterada con tomamuestras de tipo abierto	14	ud	36,00 €	504,00 €
02.06 ud. de testigo parafinado de longitud L > 35 cm y Ø > 70 mm a cualquier profundidad	6	ud	18,00 €	108,00 €
02.07 ud. de ensayo presiométrico, con ciclo intermedio de carga-descarga, bajo dirección in situ de técnico competente	4	ud	390,00 €	1.560,00 €
02.08 Embocadura y tapado de sondeo, incluso arqueta	2	ud	58,00 €	116,00 €
02.09 Toma de muestra de las aguas, en sondeo, destinadas al análisis químico	2	ud	24,00 €	48,00 €
03. ENSAYOS DE LABORATORIO				
03.01 Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 103101	14	ud	49,60 €	694,40 €
03.02 Determinación de los Límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104	14	ud	48,10 €	673,40 €
03.03 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa según UNE 103300	14	ud	8,40 €	117,60 €
03.04 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática, según UNE 103301	14	ud	9,60 €	134,40 €
03.05 Determinación del contenido en materia orgánica según UNE 103204	4	ud	28,80 €	115,20 €
03.06 Determinación de la resistencia a compresión simple en probetas de suelo, incluso tallado, determinación de humedad y densidad, según UNE 103400	4	ud	36,00 €	144,00 €
03.07 Ensayo de corte directo en suelos, según UNE 103401	4	ud	74,40 €	297,60 €
03.08 Determinación del peso específico de los materiales pétreos	4	ud	50,40 €	201,60 €
03.09 Determinación de la resistencia a compresión simple de probetas de roca (resistencia a compresión uniaxial) incluso preparación de probeta, según UNE 22950-1	4	ud	45,60 €	182,40 €
03.10 Análisis químico completo de agua para determinar su agresividad frente al hormigón: valor del ph, UNE 83952, CO2 agresivo, UNE en 13577, ión amonio, UNE 83954, ión magnesio, UNE 83955, ión sulfato, UNE 83956, y residuo seco, UNE 83957	2	ud	126,00 €	252,00 €
04. ELABORACIÓN DE INFORMES GEOTÉCNICOS				
04.01 Redacción de informe geotécnico	1	ud	900,00 €	900,00 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			12.578,60 €	
Gastos generales			6%	754,72 €
Beneficio industrial			13%	1.635,22 €
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN			14.968,53 €	
IVA			21%	3.143,39 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA			18.111,93 €	

Las mediciones definidas en la tabla anterior son susceptibles de variar, dependiendo de las condiciones del terreno realmente encontrado, especialmente las unidades de toma de muestras y de ensayos de laboratorio.

Los precios definidos en la tabla anterior incluyen todos los gastos directos e indirectos derivados de la prestación del servicio, así como los costes asociados de seguridad y salud.

Madrid, a 14 de diciembre de 2021



Fernando Sacristán Vírseda

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 28095