






Fecha Informe:		Cliente:	
23/02/2023			
Proyecto:			
«ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓ-ES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE PERFORACIÓ HORITZONTAL DIRIGIDA»			
Título del Informe:		Cód. Documento:	
INFORME DE RESULTADOS PROSPECCIÓN MARINA		P23001 Ed. 1	
Autor:			
<b>OCEANSNELL</b> <b>Consultoría Ambiental Marinac/ Aitana, nº 1</b> Polígono el Aeropuerto 46940 Manises (Valencia) ESPAÑA			

	«ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓ-ES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE PERFORACIÓ HORIZONTAL DIRIGIDA»	P23001 Ed. 1
		Pág. 2 de 36

**Informe realizado por:**



**OCEANSNELL, S.L.**  
B-97886055  
c/ Aitana, nº 1  
Polígono el Aeropuerto  
46940 Manises (Valencia)  
ESPAÑA

<b>Proyecto nº:</b>	<b>P23001 Ed. 1</b>	
<b>Título del Proyecto:</b>	ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓ-ES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE PERFORACIÓ HORIZONTAL DIRIGIDA	
<b>Fecha última revisión:</b>	23/02/2023	
<b>Estudio realizado por:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vicente Tasso Bermell</b> (<i>MSc en Biología. Programa de Doctorado de Biología Animal y Biología Marina</i>)</li> <li>• <b>Vicente Crespo López</b> (<i>Licenciado en Biología</i>)</li> <li>• <b>Josep Antoni Gilabert Carmona</b> (<i>Licenciado en Biología</i>)</li> </ul>	
<b>Informe revisado por:</b>	<b>Vicente Tasso Bermell</b> <i>Director Técnico de</i> OCEANSNELL	<i>Biólogo Colegiado nº 02478-CV</i>

**Elaborado para:**



## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
4.1 LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO .....	5
4.2 PROSPECCIÓN CON SONAR DE BARRIDO LATERAL (SBL) .....	7
4.3 GEODESIA Y NIVEL DE REFERENCIA ALTIMÉTRICO .....	10
4.4 SOFTWARE HIDROGRÁFICO Y ADQUISICIÓN DE DATOS .....	11
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>13</b>
5.1 LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO: SISTEMA MONOHAZ .....	13
5.2 CARTOGRAFÍA BIONÓMICA .....	15
5.3 PROSPECCIÓN CON TV SUBMARINA .....	25
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>32</b>
<b>7. REFERENCIAS .....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO CARTOGRAFICO .....</b>	<b>34</b>

	«ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓ-ES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE PERFORACIÓ HORIZONTAL DIRIGIDA»	P23001 Ed. 1 Pág. 4 de 36
--	--	------------------------------

## 1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

A petición de la empresa Gradual Ingenieros se ha realizado la asistencia técnica para la prospección marina enmarcado dentro del “ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓ-ES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE PERFORACIÓ HORIZONTAL DIRIGIDA”.

Los trabajos en el mar tuvieron lugar el 13 de febrero de 2023 por parte del personal técnico de OCEANSNELL, S.L.

## 2. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS

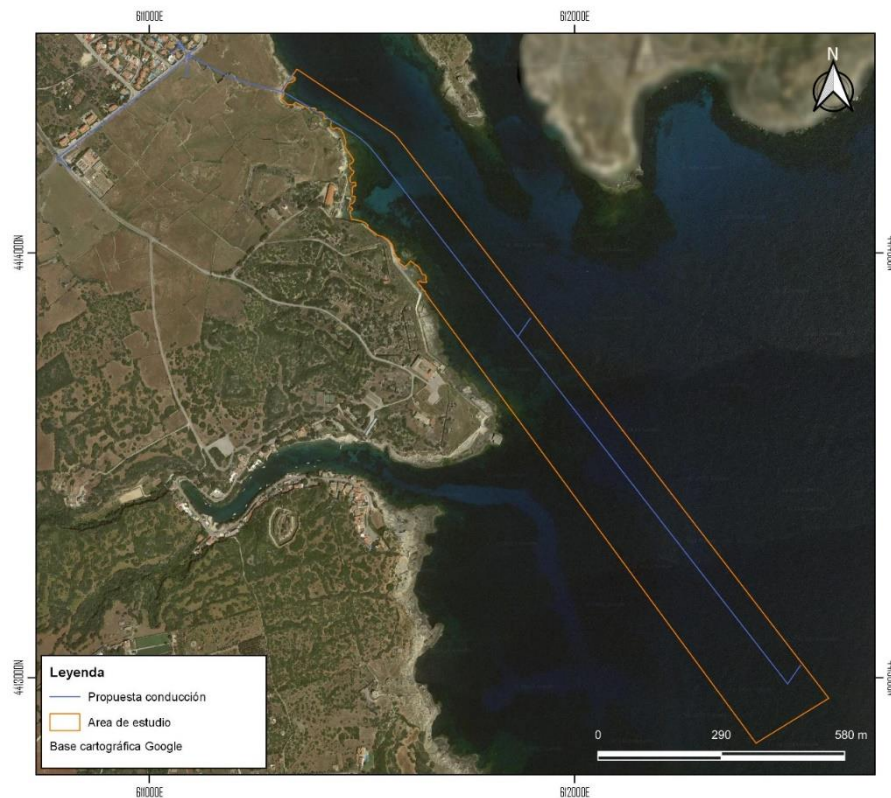
El principal objetivo de las prospecciones geofísicas realizadas en la zona de estudio ha consistido en realizar un levantamiento batimétrico, obtener una cartografía biónómica y realizar una filmación submarina del trazado del emisario y de su entorno próximo inmediato.

Para cumplir con el objetivo propuesto se han realizado los siguientes trabajos:

- Levantamiento batimétrico con ecosonda monohaz.
- Prospección geofísica con Sonar de Barrido Lateral (SBL de lata frecuencia).
- Filmación submarina a lo largo del trazado lineal del emisario.

## 3. ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación de la zona de estudio fue facilitada por el cliente y se ubica en el tramo de costa de Maó – El castell (Menorca). Su extensión es de aproximadamente 0,322 km<sup>2</sup> y siendo su límite batimétrico de 37 m de profundidad (Mapa 1):



**Mapa 1.** Ubicación del área de estudio (UTM ETRS89 H30). **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 Levantamiento batimétrico

Para la realización del levantamiento batimétrico, se ha utilizado un sistema monohaz ultracompacto de doble frecuencia (30/200 kHz) *Echollogger EU D032*.

Este sistema combina las señales de una ecosonda monohaz de doble frecuencia, que pueden usarse de manera simultánea o separada.

Las principales características del equipo monohaz se detallan a continuación:

- Frecuencias seleccionables: 30 kHz – 200 kHz (elección de modos de ping: simple o doble).
- Ping rate: hasta 100 Hz.
- Anchura de haz: 26° / 5° Cónico.
- Rango mínimo medible: 50 cm. Rango máximo: 200 m.

- Rango de resolución de altitud: 1 mm
- Dimensiones: 96 mm de diámetro x 90 mm de largo. Peso: 740 gr.
- Sensor de inclinación incorporado: balanceo y cabeceo en resolución de 0.1º



Imagen 1: Ecosonda monohaz Echologger EU D032

(Fuente: <https://www.echologger.com>)

Para el posicionamiento y la corrección de marea se empleó un sistema de posicionamiento RTK Altus NR3 de Septentrio, asegurando un flujo de datos rápido, preciso y de gran calidad para todo tipo de levantamiento batimétrico con una precisión subcentimétrica. El Altus NR3 de Septentrio es una smart antena robusta, ligera y muy compacta con receptor GNSS integrado. Este sistema es la solución Rover perfecta para levantamientos topográficos y batimétricos con ecosonda monohaz. La tecnología AIM+ de Septentrio es la más avanzada del mercado y permite suprimir la más amplia variedad de interferencias, desde simples señales continuas de banda estrecha hasta las señales más complejas de banda ancha debidas a equipamiento eléctrico, antenas de radio, líneas de alta tensión, etc. El espectro de radiofrecuencias que puedan interferir en la recepción GNSS se puede visualizar en tiempo real.



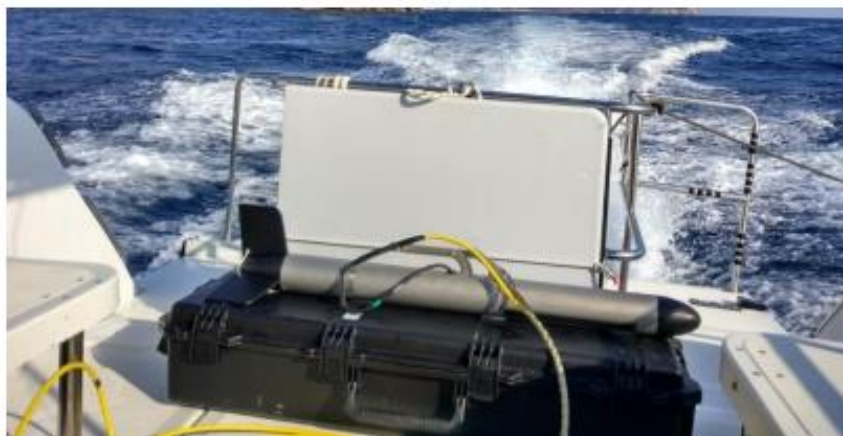
Imagen 2: Receptor RTK Altus NR3 ©OCEANSNELL

Sus características principales son:

- Multi-constelación (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, IRNSS, QZSS, SBAS y L-Band)
- Multi-frecuencia
- Real Time Kinematic NTRIP (RTK)
- Precise Point Positioning SECORX (PPP)
- Advanced Interference Monitoring & Mitigation (AIM+/ anti-jamming & anti-spoofing)
- Base + Rover
- Conectividad integrada: RS232, 4G, WiFi, BT y USB

#### 4.2 Prospección con Sonar de Barrido Lateral (SBL)

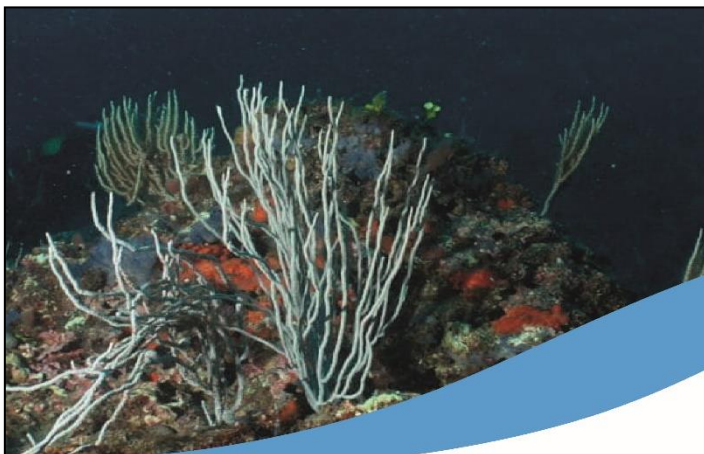
Se han efectuado transectos paralelos a la costa mediante SBL de alta frecuencia modelo *Pulsar* de la marca *Kongsberg Geoacustics LTD*. El sonar permite prospectar la zona con un rango de frecuencias de entre 550 kHz a 1.000 kHz. Mediante el empleo del mismo se ha obtenido la información necesaria sobre la tipología y naturaleza de los fondos del área de estudio con el fin de poder elaborar una cartografía biónómica de detalle.



**Imagen 3.** Sonar de barrido lateral *PULSAR* (*Kongsberg Geoacustics*).  
**Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

Las características técnicas del equipo empleado se detallan en la ficha siguiente:





SONAR DE BARRIDO LATERAL

## PuISAR (KONGSBERG)


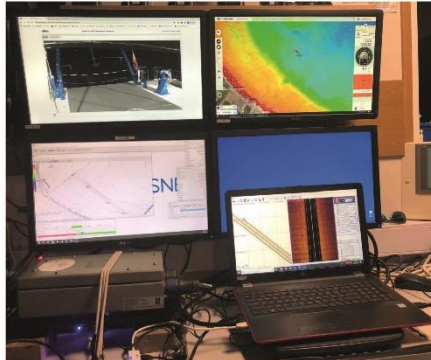
Sonar de barrido lateral de alta frecuencia.

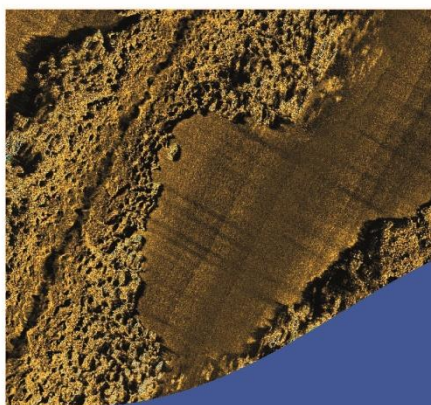
**PRINCIPALES APLICACIONES:**


- Elaboración de cartografías biónómicas.
- Clasificación de fondos y tipología de sustratos.
- Detección de infraestructuras submarinas (emisarios, arrecifes artificiales, pecios, etc.).

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

• Frecuencia:	550 kHz-1000 kHz		
• Rango máximo:	Frecuencia	Rango (m)	Tipo pulso
	550 kHz	100	Continuo
		150	Frecuencia modulada
• Amplitud del haz:	50° x 0.5° vertical, 0.4° horizontal		
• Tasa de repetición de pulsos:	Rango (m)	Pulsos	
	30	25	
	300	5	
• Resolución máxima:	Rango (m)	Res. máx (m)	
	10	0.07	
	50	0.35	
	100	0.69	
• Transmisor:	Módulo GPS integrado / GPS diferencial		
• Software de adquisición y procesado:	- Hypack Max		
	- SonarWiz		
• Longitud del cable:	100 metros (opcional hasta 300 m)		





Estudios Ambientales Marinos y Consultoría Ambiental  
C/ Aitana, nº1 - P.I. Aeropuerto  
46940 Manises (Valencia) / España

Telf.: (+34) 96 154 69 09  
Fax: (+34) 96 096 64 61

[www.oceansnell.com](http://www.oceansnell.com)  
[info@oceansnell.com](mailto:info@oceansnell.com)

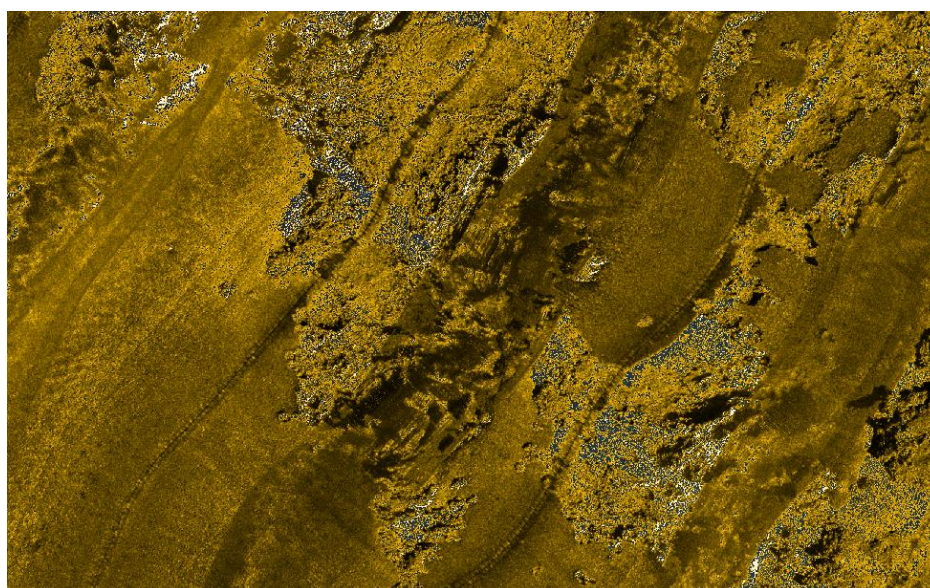


En total se han prospectado aproximadamente 0,322 km<sup>2</sup> de superficie de fondo marino. Para mejorar la resolución del sonar de barrido lateral, la cobertura para cada uno de los canales fue de 75 m de rango, realizando un solapamiento del 20%. El posicionamiento en el mar se llevó a cabo mediante un equipo GPS diferencial (*DGPS Hemisphere*) con correcciones por radiofaro, que nos proporcionó una precisión submétrica. El sistema se completa con un ordenador y un *software* de adquisición de datos y control de los parámetros de navegación (*Software Hypack Max*), mediante el cual se realizó un control de las derrotas del barco en tiempo real sobre los itinerarios y los transectos planificados previamente.



**Imagen 4.** GPS Diferencial y equipos para la obtención, visualización y grabación en tiempo real de los sonogramas en campo. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

La grabación de los sonogramas en el mar se realizó en soporte digital. Una vez obtenidos los sonogramas fueron procesados mediante el software especializado *Hypack Max*, obteniendo un mosaico georreferenciado de los sonogramas en la zona de estudio (sonoplano).



**Imagen 5.** Sonoplano de ejemplo. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

La cartografía bionómica generada se realizó mediante el solapamiento de la información acústica y videográfica obtenida utilizando software GIS (QGIS).

### 4.3 Geodesia y nivel de referencia altimétrico

El sistema de referencia utilizado en el presente trabajo es ETRS89 (*European Terrestrial Reference System*, 1989), definido del modo siguiente:

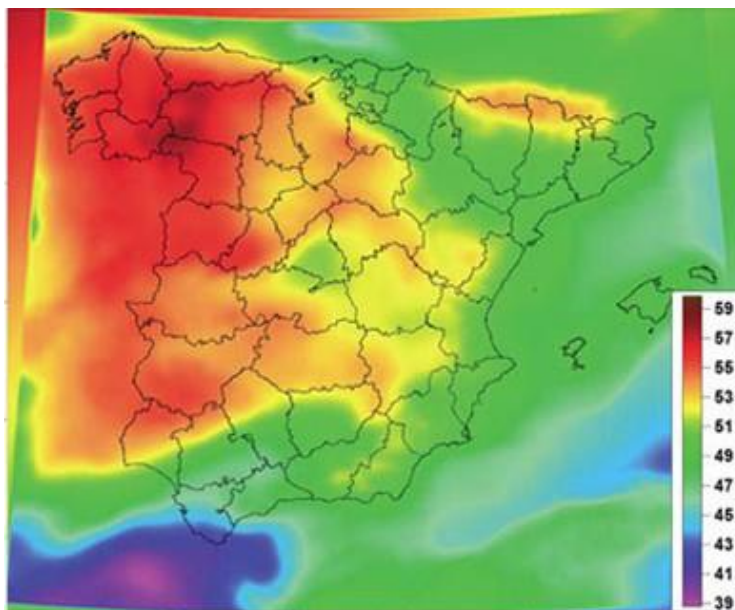
- Elipsoide GRS80:
  - o Semieje mayor  $a = 6.378,137$  km.
  - o Semieje menor  $b = 6.356,752$  km.
  - o  $f = 1/298,257223563$ .
- Origen, centro de masas de la Tierra, incluyendo océanos y atmósfera.
- Eje Z paralelo a la dirección del polo CIO o polo medio definido por el BIH, época 1989.0 con una precisión de 0,005" (15 cm).
- Eje X, intersección del meridiano origen, Greenwich, y el plano que pasa por el origen y es perpendicular al eje Z.
- Eje Y ortogonal a los anteriores.

La proyección utilizada en el presente trabajo es Universal Transverse Mercator en el huso 31 (UTM Zona 31N).

El datum altimétrico considerado es el NMMA (Nivel medio del mar en Alicante).

Tanto el enlace planimétrico como el altimétrico se han basado en el enlace a la Red de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS) perteneciente al Instituto Geográfico Nacional y vinculada originariamente a la Red Geodésica Española por Técnicas Espaciales (REGENTE).

La transformación de las altitudes elipsoidales, medidas con los receptores GNSS, a altitudes ortométricas, es realizada automáticamente por el *software* hidrográfico Hypack durante la toma de datos en campo mediante el uso de la rejilla NTV2 para la Península, publicada por el IGN, que emplea el modelo EGM2008 – REDNAP. Este modelo es una adaptación del modelo de geoide mundial EGM2008 de la *National Geospatial Intelligence Agency* (<http://www.nga.mil>) al sistema de referencia vertical RedNAP (NMMA) (Imagen 6), que constituye el modelo altimétrico oficial en España.



**Imagen 6.** Modelo geoidal de la Península Ibérica como adaptación del modelo global EGM08 a la Red NAP.

#### 4.4 Software hidrográfico y adquisición de datos

Para la planificación, adquisición y procesado de datos se ha utilizado el *software* hidrográfico *Hypack/Hysweep*. Dicho programa permite el diseño sobre una cartografía de referencia de las líneas de navegación a seguir durante el desarrollo de los trabajos. Se realizaron líneas de survey perpendiculares a costa y separadas 35 m unas de otras, a modo de control y cierre se realizarán varias líneas paralelas.

En campo, *Hypack* adquiere y procesa las señales de todos los elementos del sistema monohaz: ecosonda, posición, rumbo, y movimiento. Finalmente, en gabinete, tiene lugar el post-proceso y la edición de los datos obtenidos.

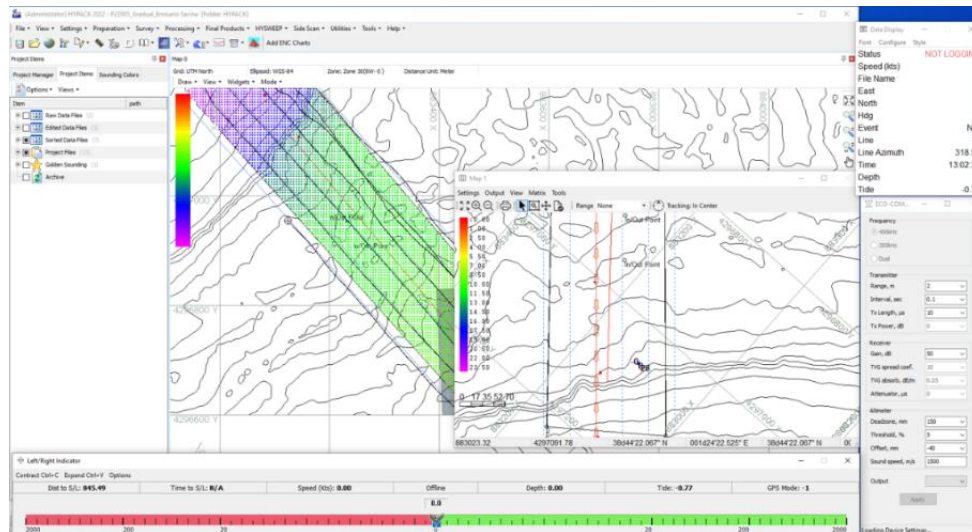


Imagen 7. Captura de pantalla del software utilizado. Fuente. © OCEANSNELL, S.L.

La corrección de la onda de marea y oleaje se realizó en tiempo real a partir de los valores de altura elipsoidal registrados por el GNSS en modo RTK con diferencial NTRIP del IGN. La corrección de la velocidad del sonido se realizó a partir de los datos de velocidad del sonido obtenidos mediante un perfilador CTD en campo. Este equipo permitió caracterizar la temperatura y salinidad de la masa de agua en toda la columna de agua.

Una vez instalados y estibados todos los equipos, se han comprobado todas las conexiones y la calidad de los datos recibidos desde el sistema integrado de la ecosonda.

La calibración se ha llevado a cabo para detectar los errores de los ángulos de montaje (balanceo "roll", cabeceo "pitch" y rumbo "heading") del transductor de la ecosonda monohaz.

Durante el levantamiento batimétrico, todos los equipos han enviado información en continuo a una estación de trabajo Lenovo ThinkPad P50, de forma que el software hidrográfico Hypack/Hysweep ha registrado y almacenado la información en bruto, para ser procesada posteriormente en gabinete. La grabación de los sonogramas en el mar se realizó en soporte digital. Una vez obtenidos los sonogramas fueron procesados mediante el software especializado (software Hypack), obteniendo un mosaico georreferenciado de los sonogramas en la zona de estudio (sonoplano).

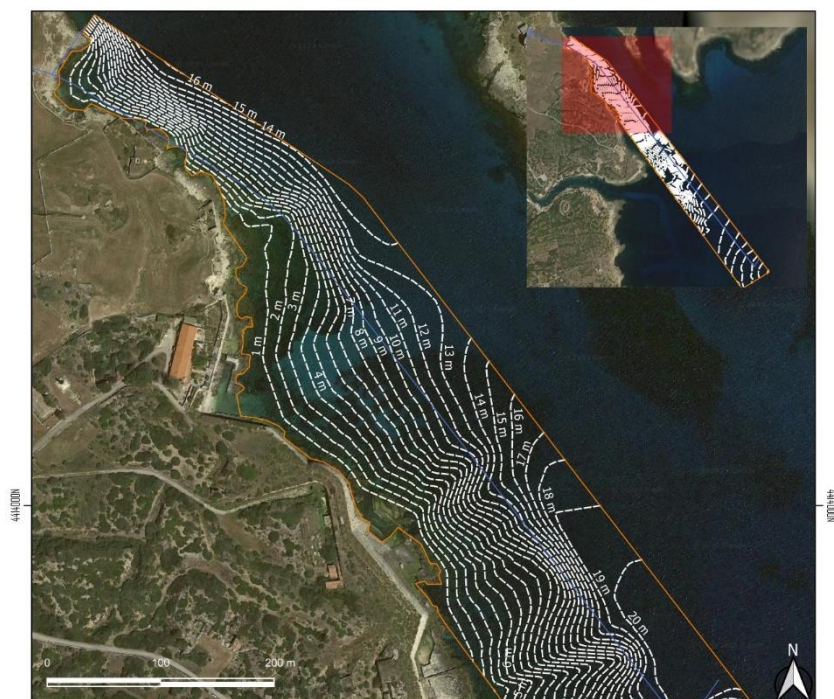
La cartografía bionómica generada se realizó mediante el solapamiento de la información videográfica obtenida utilizando software GIS (QGIS), llevando a cabo un proceso de digitalización de las áreas ocupadas por las biocenosis de interés.



## 5. RESULTADOS

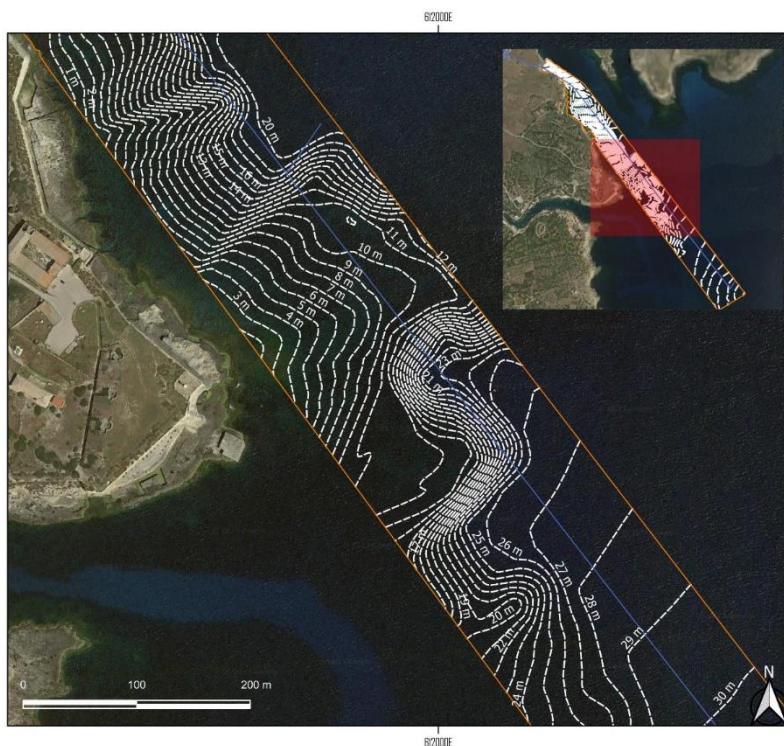
### 5.1 Levantamiento batimétrico: Sistema monohaz

Tras la adquisición, procesado y modelizado de los datos obtenidos durante el levantamiento batimétrico monohaz, se ha obtenido una batimetría de precisión de la zona de estudio. El rango batimétrico varía entre 0 y 37 metros de profundidad. Los datos de isobatas obtenidas se representan en los mapas a continuación.

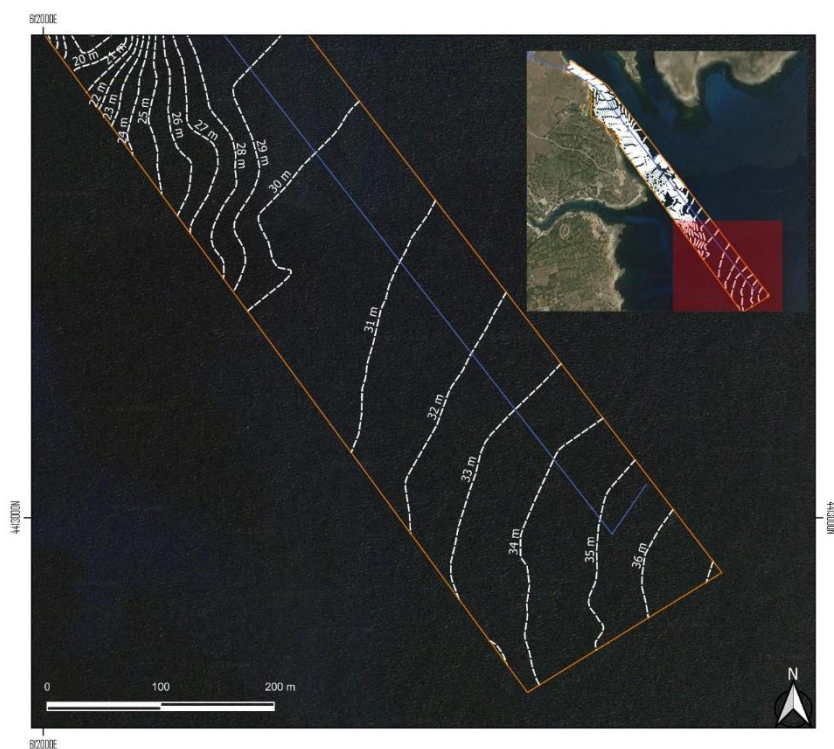


**Mapa 2.** Mapa de isobátas 1 de 3 (UTM ETRS89 H31). **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.





**Mapa 3.** Mapa de isobatas 2 de 3 (UTM ETRS89 H31). **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.



**Mapa 4.** Mapa 3 de 3 de isobatas (UTM ETRS89 H31). **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## 5.2 Cartografía bionómica

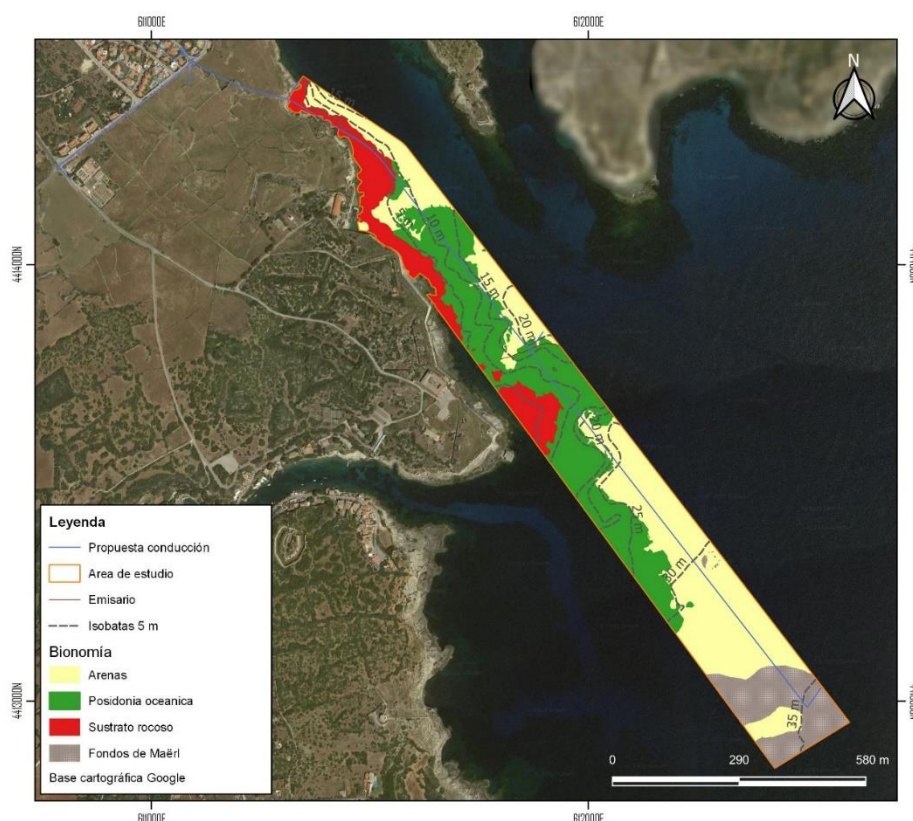
El análisis y procesado de los datos sonográficos obtenidos mediante SBL y las diferentes prospecciones realizadas con TV submarina georeferenciada, han permitido elaborar una cartografía bionómica de detalle de las biocenosis marinas presentes en la zona de estudio.

En la Tabla 1, se citan las diferentes biocenosis identificadas teniendo en cuenta la Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos (IEHEM): la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación (Templado *et al.*, 2012).

**Tabla 1.** Biocenosis marinas en el área de estudio.

Código	Denominación	Extensión (Km <sup>2</sup> )	%
03040220	Arenas finas infralitorales bien calibradas	0,137	42,55
030512	Praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	0,106	32,92
030104	Roca infralitoral inferior	0,043	13,35
03040504	Fondos de Maërl	0,036	11,18

La distribución y localización de las diferentes biocenosis y/o tipología de fondos se muestran de forma esquemática en el siguiente mapa (para más detalle, ver anexos cartográficos).



**Mapa 5.** Cartografía bionómica de la zona de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.



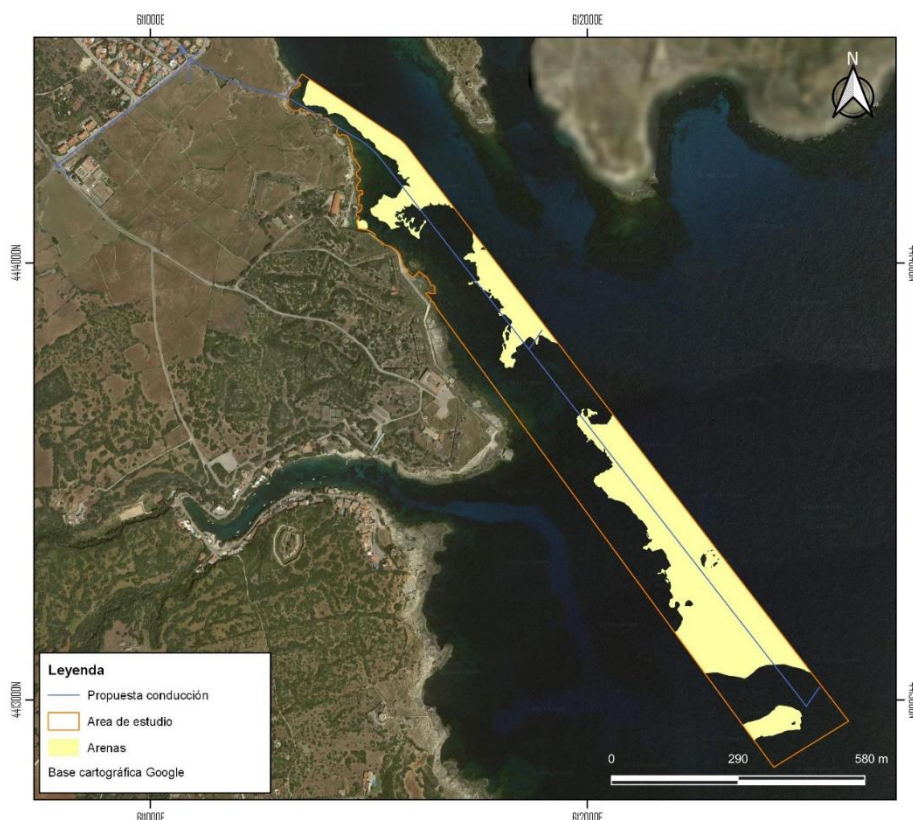
A continuació, se describen las diferentes biocenosis marinas identificadas en la zona de estudio teniendo en cuenta la clasificación del Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos (IEHEM):

- **03040220 - Arenas finas infralitorales bien calibradas**

Esta biocenosis, con una extensión de 0,137 km<sup>2</sup>, representa el 42,55% de la superficie total prospectada. La localización detallada de esta biocenosis se incluye en el anexo cartográfico.

Se caracteriza por la presencia de arenas finas y homogéneas de origen terrígeno poco enfangadas, característica de zonas con hidrodinamismo moderado. Su contenido en fango aumenta con la profundidad.

Se ha observado mediante televisión submarina haces dispersos de *Cymodocea nodosa* que no se han podido detectar mediante la utilización del sonar. No se descarta la presencia de esta fanerógama, con densidades muy bajas, de forma puntual en algunas zonas asiladas de esta biocenosis.



**Mapa 6.** Localización del hábitat 03040220 – Arenas infralitorales bien calibradas (UTM ETRS89 H30).

**Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

A continuació, se adjuntan algunes imatges de esta biocenosis en la zona de estudio:



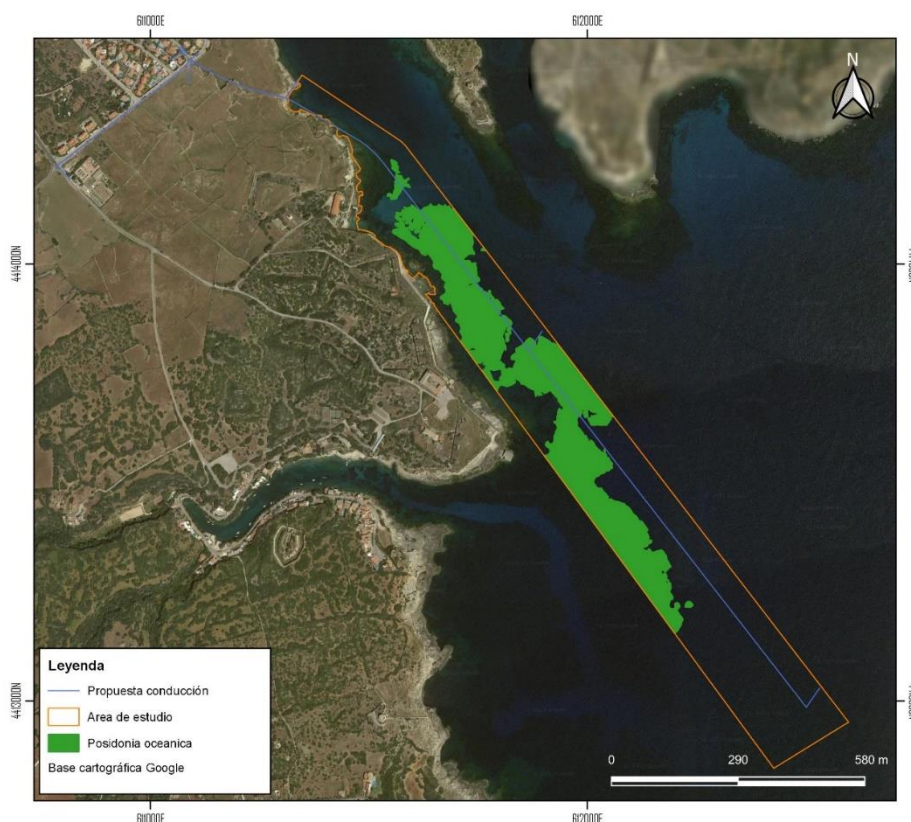
**Imagen 8.** Biocenosis de Arenas Finas Infralitorales Bien Calibradas en la zona de estudio. En la fotografía superior se observan haces dispersos de *Cymodocea nodosa*. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

- **Praderas de *Posidonia oceanica* (030512)**

Esta biocenosis se ha localizado a lo largo de toda el área de estudio, ocupando una superficie de 0,106 km<sup>2</sup>, representando el 32,92% de la superficie total prospectada. La localización detallada de esta biocenosis se incluye en el siguiente mapa y, con mayor detalle, en el anexo cartográfico.

Las praderas de *Posidonia oceanica* se encuentran únicamente en el Mediterráneo, ya que se trata de una planta endémica de este mar. Las densas praderas que forma pueden encontrarse desde la superficie hasta una profundidad variable de hasta 40 m de profundidad, dependiendo de la transparencia del agua. En las áreas insulares mediterráneas con aguas muy claras (como en las islas Baleares), puede encontrarse hasta unos 40 m de profundidad. Sin embargo, en las costas de la Península Ibérica no suele sobrepasar los 30 m, debido a la menor transparencia de las aguas. Puede crecer tanto sobre sustratos sedimentarios como rocosos, si bien, por lo general se instala sobre fondos duros en las aguas más someras y en zonas abiertas sometidas a un hidrodinamismo intenso; mientras que en las grandes ensenadas o a mayor profundidad, donde el hidrodinamismo es menor, se instala preferentemente sobre sustratos arenosos (Templado et al., 2012).

Esta biocenosis se localiza de forma paralela a la línea de costa, desde los 2 m hasta una profundidad máxima de unos 30 m en la zona de estudio, y se encuentra tanto sobre sustrato arenoso como sobre sustrato rocoso. No se han detectado marcas de garreo, zonas de mata muerta y/o signos de regresión evidente que pongan de manifiesto un mal estado de conservación de la pradera en la zona.



**Mapa 7.** Localización del hábitat 030512 Praderas de *Posidonia oceanica* (UTM ETRS89 H31). **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.



A continuació, se adjuntan algunas imágenes de esta biocenosis en la zona de estudio:



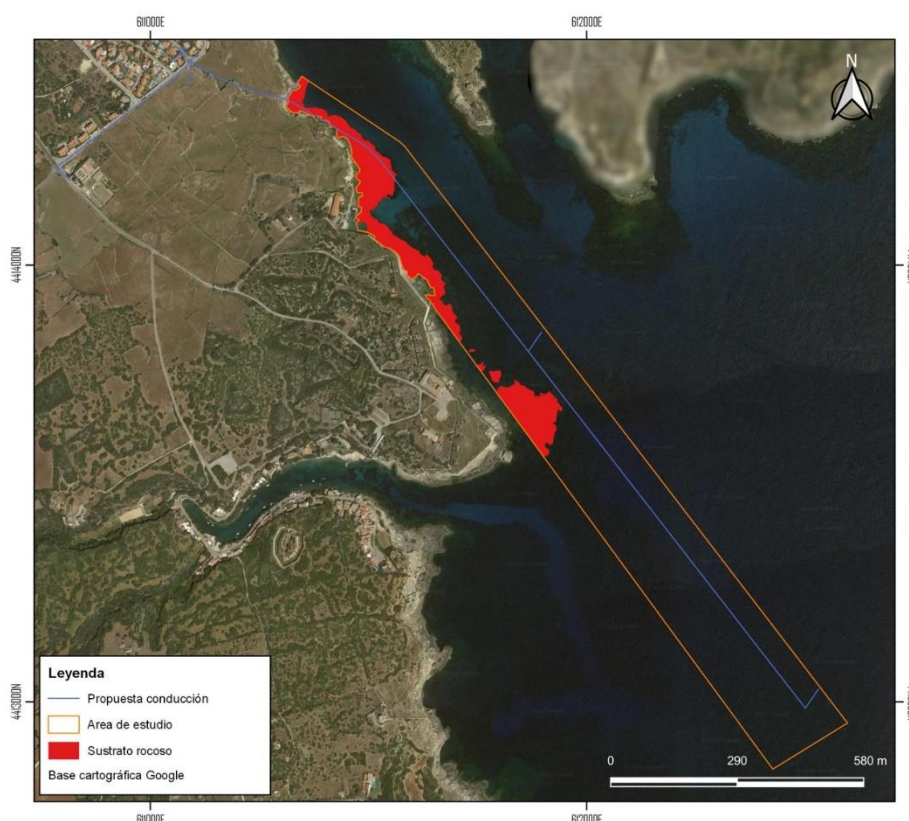
**Imagen 9.** Praderas de *Posidonia oceanica* sobre arena en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

- **Roca infralitoral inferior (030104)**

Esta biocenosis se ha localizado a lo largo de toda el área de estudio, ocupando una superficie de 0,043 km<sup>2</sup>, representando el 13,35% de la superficie total prospectada. La localización detallada de esta biocenosis se incluye en el siguiente mapa y, en mayor detalle, en el anexo de cartografía.

En la zona de estudio esta comunidad se localiza en zonas someras. El recubrimiento macroalgal que presenta esta biocenosis puede ser muy variable siendo la composición florística dependiente de la cota batimétrica a la que se localice. De forma general, en este hábitat, las algas fotófilas presentes están dominadas por algas pardas y rojas de pequeño y mediano porte.

Respecto a la fauna sésil, está representada por algunas esponjas propias de lugares bien iluminados que resisten bien a la competencia con las algas. También la fauna móvil de las comunidades de algas fotófilas es muy rica. Los equinodermos están bien representados por los erizos *Paracentrotus lividus* y *Arbacia lixula*, que son los herbívoros más importantes, por la estrella de mar (*Echinaster sepositus*), por las ofiuras (*Ophiotrix fragilis*) y por el holoturioideo (*Holoturia tubulosa*).

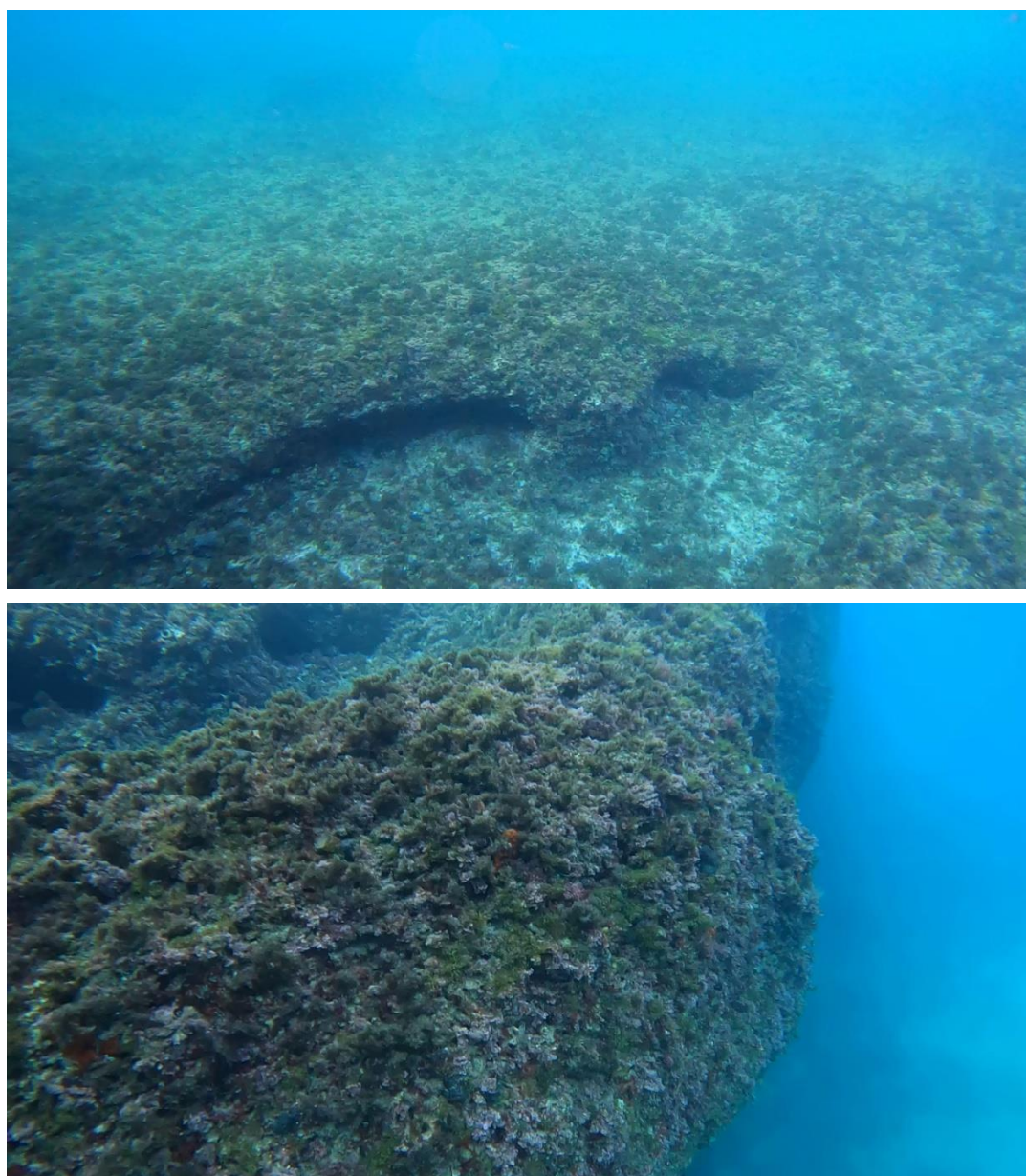


**Mapa 8.** Localización del hábitat 030512 Praderas de *Posidonia oceanica* (UTM ETRS89 H31).

**Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.



A continuación, se adjuntan algunas imágenes de esta biocenosis en la zona de estudio:



**Imagen 10.** Roca Infralitoral inferior en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

- **Fondos de Maërl (03040504)**

Esta biocenosis se ha localizado en la zona más profunda del área de estudio, ocupando una superficie de 0,036 km<sup>2</sup>, representando el 11,18% de la superficie total prospectada. La localización detallada de esta biocenosis se incluye en el siguiente mapa y, en mayor detalle, en el anexo cartográfico.

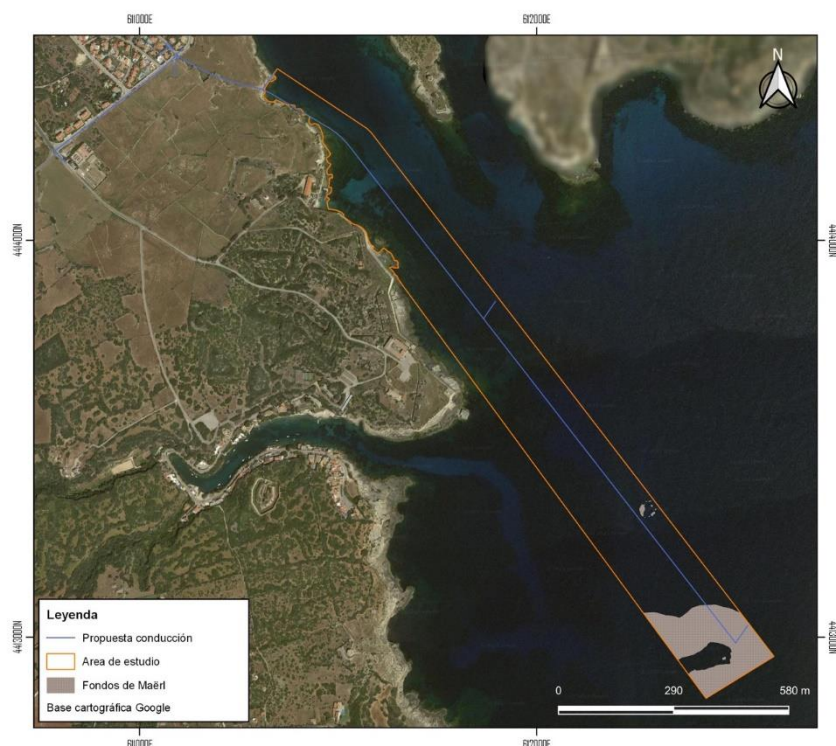
En algunas zonas de la plataforma continental se produce una gran acumulación de algas coralinas sueltas, de forma y tamaño variable, que dan lugar a lo que se conoce como fondos “maërl”. A cada una de las algas individuales o elementos que constituyen estos fondos se le denomina “rodolito”, cuya forma puede variar desde muy ramificada a más o menos esférica, dependiendo de las condiciones hidrodinámicas (su tamaño oscila normalmente entre 1 y 6- 7 cm). Su distribución batimétrica depende directamente de la transparencia del agua y suelen hallarse en zonas de corrientes intensas. En el Mediterráneo se encuentran a profundidades comprendidas entre 30 y 150 m (Templado et al., 2012).

La importancia ecológica del maërl viene dada por la elevada diversidad de fauna y flora que alberga y al gran número de nichos ecológicos que genera su estructura tridimensional (Bosence 1983, Birkett et al. 1998).

El maërl se encuentra en fondos caracterizados por la presencia de intensas corrientes y en casos particularmente favorables estas formaciones calcáreas predominan sobre la fracción detrítica. La macrofauna bentónica asociada está representada principalmente por los poliquetos y crustáceos, sobre todo decápodos y anfípodos. Entre los poliquetos son muy importantes especies de tamaño relativamente grande como *Eunice vittata*, *Marphisa belli*, *Nematonereis unicornis* (Eunicidae), *Neanthes rubicunda* (Nereidae), *Syllis* spp. (Syllidae), *Sigalion mathildae* (Sigalionidae), *Pista cristata* (Terebellidae) y *Onuphis eremita* y *Halynoecia bilineata* (Onuphidae).

En general, los fondos de maërl suelen tener una mayor heterogeneidad, comparado con las arenas gruesas, cosa que se traduce en una mayor biodiversidad. Esta heterogeneidad se traduce también en una mayor rugosidad, que determina un incremento de la turbulencia en proximidad del fondo, favoreciendo aún más la presencia de animales que pertenecen al grupo trófico de los suspensívoros. Estos encuentran aquí un hábitat favorable, debido además a una mayor cantidad de refugios como consecuencia de la irregularidad del fondo.





**Mapa 9.** Localización de los fondos de Maerl en la zona de estudio (UTM ETRS89 H31).

**Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

A continuació, se adjuntan algunes imatges de esta biocenosis en la zona de estudi:



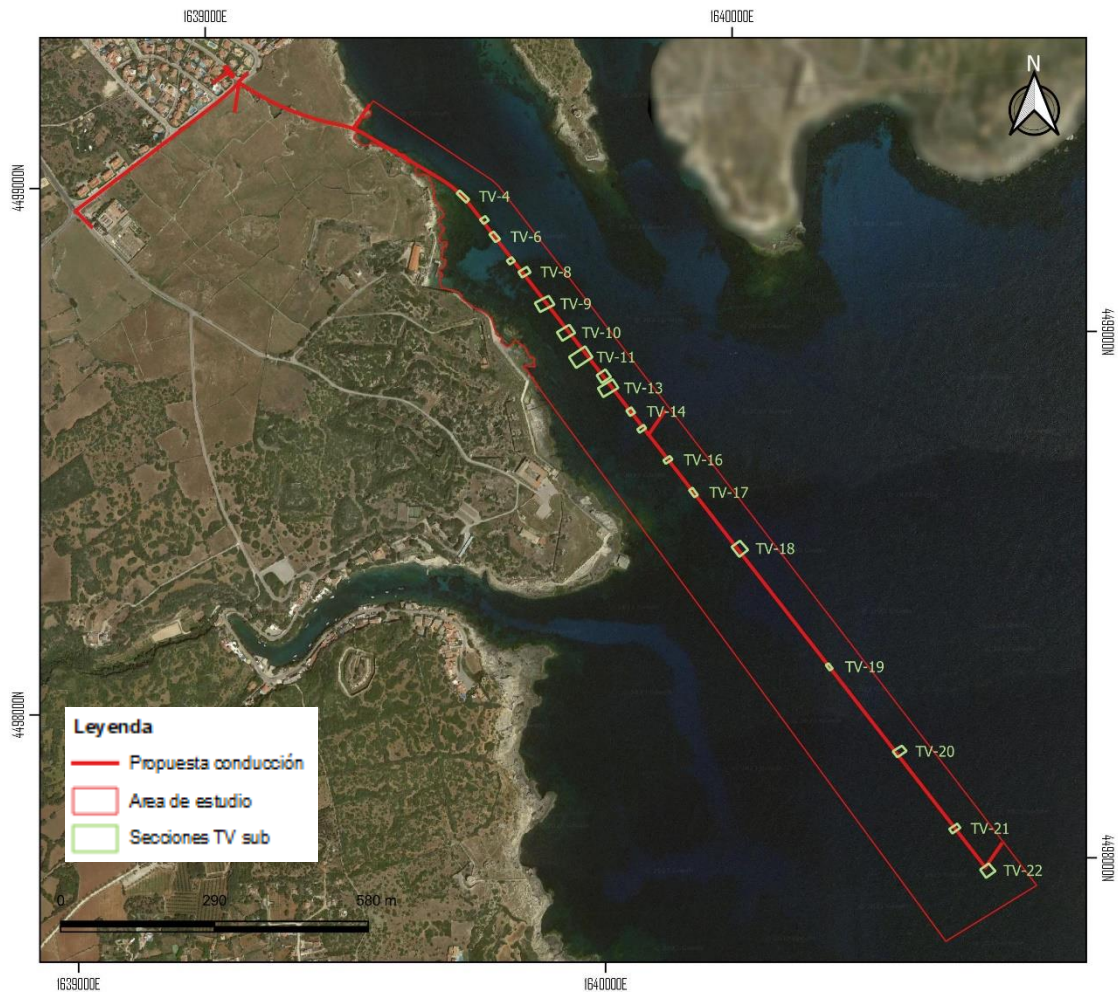




**Imagen 11.** Fondos de Maërl en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

### 5.3 Prospección con TV submarina

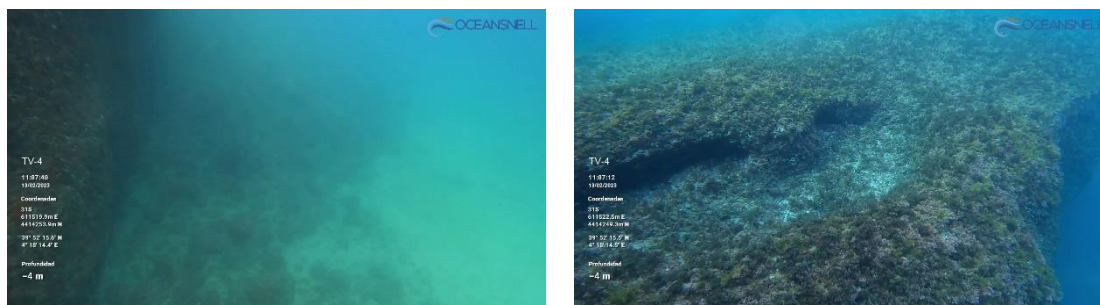
A continuació, se presenten los resultados de la filmación submarina a lo largo del trazado del futuro emisario (ver anexo vídeo).



**Mapa 10.** Localización secciones de TV submarina (UTM ETRS89 H31).

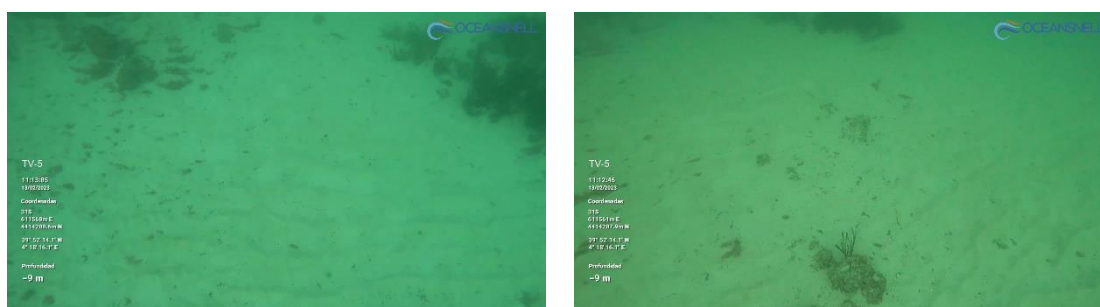
**Fuente.** © OCEANSNELL, S.L

## TV-4



**Imagen 12.** Roca infralitoral con algas fotófilas y Arenas finas bien calibradas en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-5



**Imagen 13.** Arenas finas bien calibradas en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-6



**Imagen 14.** *Posidonia oceanica* (izquierda) y *Posidonia oceanica* sobre roca (derecha) en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.



## TV-7



**Imagen 15.** Praderas de *Posidonia oceanica* en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-8



**Imagen 16.** Praderas de *Posidonia oceanica* en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-9



**Imagen 17.** Praderas de *Posidonia oceanica* en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-10



**Imagen 18.** Praderas de *Posidonia oceanica* en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-11



**Imagen 19.** Praderas de *Posidonia oceanica* en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-12



**Imagen 20.** Praderas de *Posidonia oceanica* sobre roca en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.



## TV-13



**Imagen 21.** Praderas de *Posidonia oceanica* sobre roca en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-14



**Imagen 22.** Arenas finas bien calibradas en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-15



**Imagen 23.** Praderas de *Posidonia oceanica* sobre arena en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-16



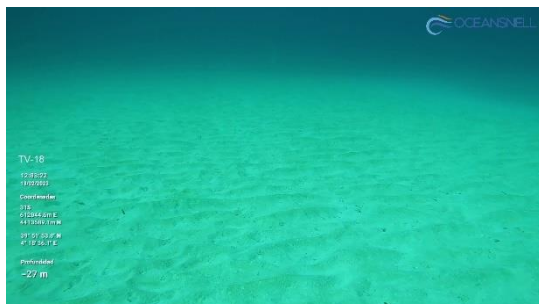
**Imagen 24.** Praderas de *Posidonia oceanica* sobre roca en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-17



**Imagen 25.** Praderas de *Posidonia oceanica* sobre roca en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-18



**Imagen 26.** Arenas finas bien calibradas en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-19



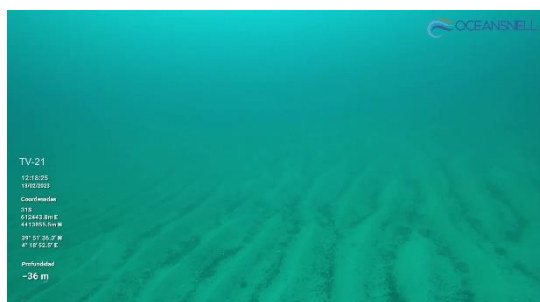
**Imagen 27.** Arenas finas bien calibradas en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-20



**Imagen 28.** Arenas finas bien calibradas en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## TV-21



**Imagen 29.** Detrítico costero con enclave de Maërl en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.



## TV-22



**Imagen 30.** Fondos de Maërl en el ámbito de estudio. **Fuente.** © OCEANSNELL, S.L.

## 6. CONCLUSIONES


Los trabajos diferentes trabajos de prospección geofísica realizados en la zona de estudio han tenido como principal objetivo llevar a cabo la asistencia técnica para la toma de datos del estado inicial previo a la ejecución de la perforación horizontal dirigida.

Se ha prospectado un total de 0,322 Km<sup>2</sup> de fondo marino. El rango batimétrico en la zona de estudio a variado entre 0 y 37 metros de profundidad. La tipología de fondo presente en la zona de estudio es principalmente de carácter arenoso, siendo la biocenosis de las arenas finas bien calibradas la biocenosis predominante. En las zonas más someras próximas a costa se ha detectado sustrato rocoso recubierto o no por *Posidonia oceanica*. La segunda biocenosis más abundante en la zona de estudio han sido las praderas de *Posidonia oceanica*, las cuales están presentes sobre sustratos blandos y duros. También se han detectado las biocenosis de roca infralitoral inferior en las zonas más someras próximas a costa y la biocenosis de fondos de Maërl en las zonas más profundas.



## 7. REFERENCIAS

- Bosence, D.W.J. (1983). Description and classification of Rhodoliths (Rhodoids, Rhodolites). In: Coated Grains. (Perry, T.M. Eds) Berlin: Springer Verlag.
- D.A.Birkett, C.A.Maggs, M.J.Dring. 1998. Maerl (volume V). An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Scottish Association for Marine Science. (UK Marine SACs Project). 116 pages
- Davies C.E., Moss D., O Hill M. (2004). Eunis Habitat Classification. European Environmental Agency. European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity.
- IHO (International Hydrographic Organization) (2008), Normas de la IHO para los levantamientos hidrográficos, Publicación Especial nº 44, 5ª Edición, Bureau Hidrográfico Internacional, Mónaco.
- IHO (International Hydrographic Organization) (2005), Manual de Hidrografía, Publicación M13, 1ª Edición, Bureau Hidrográfico Internacional, Mónaco.
- Templado, J., Ballesteros, E., Galparsoro, I., Borja, A., Serrano, A., Martín, L. y Brito, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario Español de Hábitats Marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

	«ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓ- ES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE PERFORACIÓ HORITZONTAL DIRIGIDA»	P23001 Ed. 1
		Pág. 34 de 36

## ANEXO CARTOGRAFICO



### Leyenda

Propuesta conducción

Área de estudio

Isobatas 5 metros

Emissario

Arenas

Posidonia oceanica

Sustrato rocoso

Fondos de Maeri

Base cartográfica Google

Mapa:

Cartografía Isonómica

Proyecto: ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-  
TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓ-ES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE  
PERFORACIÓ HORITZONTAL DIRIGIDA

Proyección: UTM

Datum: ETRS89

Unidades: Metros

Escala gráfica 1:11.000

Fecha: Febrero 2023

Mapa nº: 1

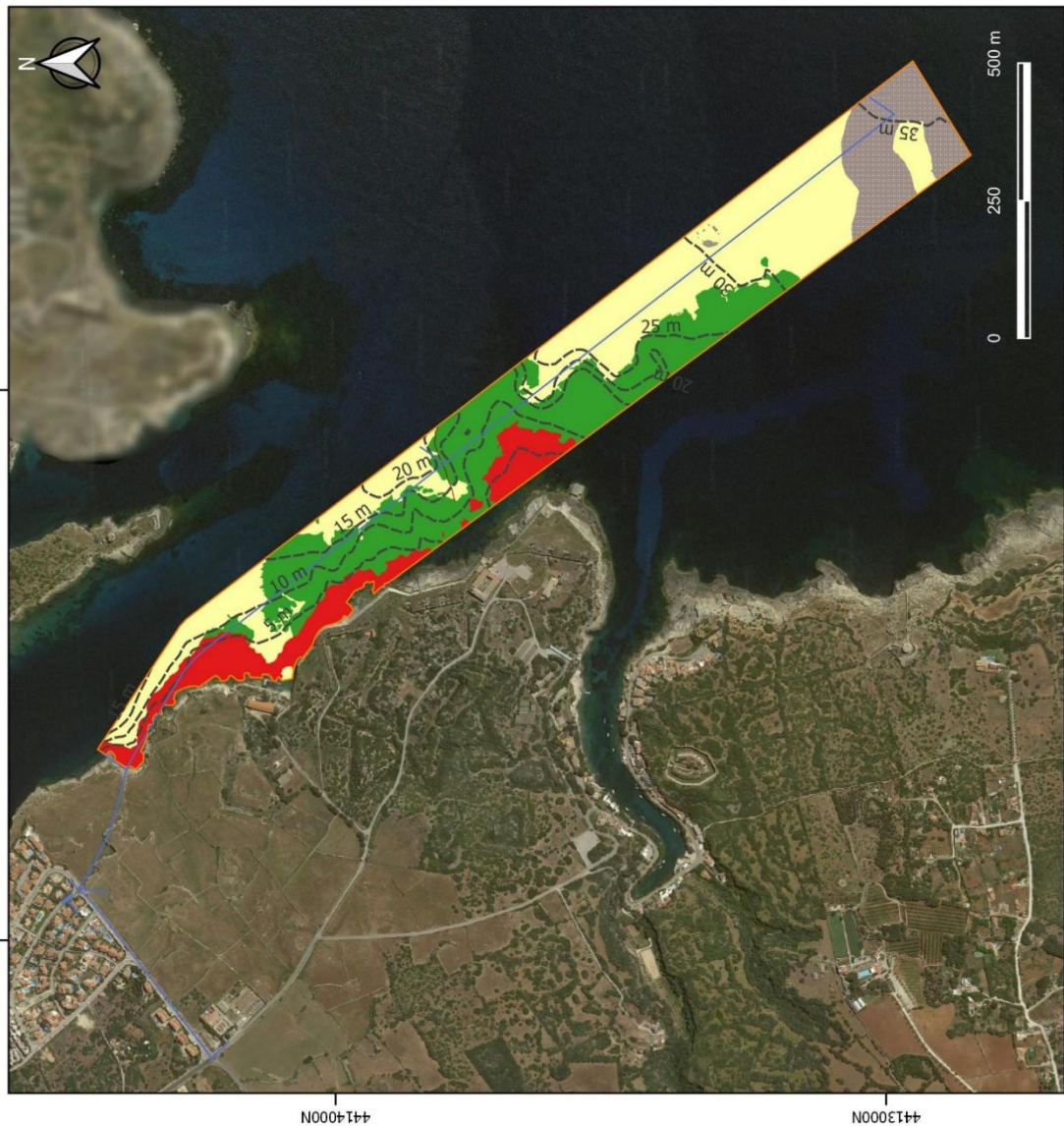
Cliente: Gradual Ingenieros

Autor: OCEANSNELL

Autores: Vicente Tasso (C6 nº 02478-CV)

Carolina Asadi (C6 nº 02479-CV)

Vicente Cadaver (C6 nº 02478-CV)







**Leyenda**

- Propuesta conducción
- Area de estudio
- Isobatas

Base cartográfica Google

Mapa:	Cartografía batimétrica
Proyecto:	ESTUDI PREVI DE VIABILITAT PER A L'EXECUCIÓ DE L'EMISSARI MARÍTIMO-TERRESTRE DE L'EDAR DE MAÓES CASTELL MITJANÇANT LA TÈCNICA DE PERFORACIÓ HORITZONTAL DIRIGIDA
Proyección: UTM	Elipsoide: Internacional
Datum: ETRS89	Zona geográfica: Huso 31T
Unidades: Metros	Escala gráfica 1:11.000
Fecha:	Febrero 2023
Mapa nº:	2
Cliente:	Gradual Ingenieros
Autor:	
Autores:	Vicenç Tasse (Col nº 02478-CV) J. A. Giliabert (Col nº 03244-CV)

