



ESGEMAR, S.A.
ESTUDIOS GEOLÓGICOS MARINOS

CAMPAÑA DE SÍSMICA DE REFLEXIÓN EN EL ÁREA DE BIMEP, ARMINTZA (VIZCAYA)

Informe de resultados

(Septiembre de 2017)

Informe final

Para:



Pasaia, 20 Septiembre de 2017

Tipo documento	Informe
Título documento	CAMPAÑA DE SÍSMICA DE REFLEXIÓN EN EL ÁREA DE BIMEP, ARMINTZA (VIZCAYA). Informe de resultados. Septiembre de 2017.
Fecha	20/09/2017
Equipo redactor	Jorge Rey Díaz de Rada Jorge Rey Salgado Andrés Barranco Ojeda
Fecha	20/09/2017

REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Ver.	Rev.	Fecha	Responsable	Comentarios
A	1.00	20/09/2017	Andrés Barranco	Versión Inicial

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

ESGEMAR S.A., 2017. Campaña de sismica de reflexión en el área de BIMEP, Armintza (Vizcaya). Informe de resultados para Biscay Marine Energy Platform S.A. 31 pp.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. LOCALIZACIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO.....	4
3. CONTEXTO GEOLÓGICO.....	5
4. METODOLOGÍA DE TOMA DE DATOS	7
4.1 Trabajos previos.....	7
4.2 Planificación y orden de los trabajos	8
4.3 Posicionamiento	8
4.4 Sísmica de reflexión marina.....	9
4.4.1 Perfilador de sedimentos (Chirp)	9
4.4.2 Boomer	11
4.4.3 Procesado de datos y presentación de resultados.....	13
5. RESULTADOS OBTENIDOS.....	14
5.1 Características de los depósitos de sedimento no consolidado	14
5.2 Basamento rocoso	16
5.3 Comparativa con estudios anteriores.....	24
6. CONCLUSIONES.....	26

1. INTRODUCCIÓN

BIMEP S.A. ha solicitado a ESGEMAR S.A. la realización de un levantamiento geofísico en el entorno de la infraestructura BIMEP con el fin de actualizar la información disponible en cuanto a potencia de sedimento en el área de la infraestructura.

2. LOCALIZACIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO

El alcance del trabajo consiste en la caracterización geofísica del área de BIMEP, frente a la costa de Armintza (Figura 1), la cual incluye el área de ocupación de la infraestructura hasta unos 100 m por fuera de los límites establecidos para la infraestructura (a partir de ahora Zona) y la zona de trazado del cable, entre la línea de costa y el área anterior (a partir de ahora Canal), a través del paleocauce existente entre ambas zonas.

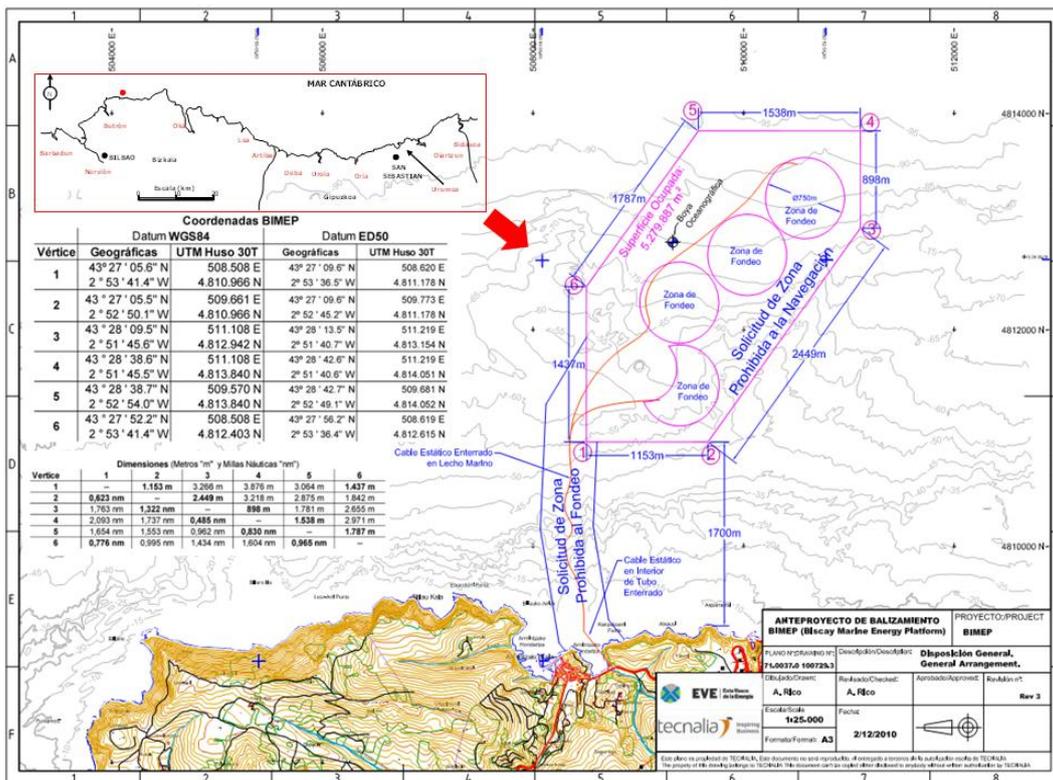


Figura 1. Localización del área asignada por BIMEP para la realización del estudio geofísico.

3. CONTEXTO GEOLÓGICO

La zona de estudio se extiende desde la costa situada frente a la localidad de Armintza, aguas afuera, ocupando parte de la plataforma continental hasta más de 100 m de profundidad. La costa de esta zona es del tipo acantilada con pequeños entrantes y bahías, destacando la bahía de Armintza y la bahía de Armintzakalde, ocupadas ambas por rasas litorales y playas de bolos y gravas.

Los materiales aflorantes en este tramo costero corresponden a una serie siliciclástica (Flysh Negro) depositada en un medio marino relativamente profundo, por corrientes de turbidez y en menor proporción por deslizamientos gravitacionales en masa, en un contexto extensional con efectos de desgarre por deriva de la placa de Iberia respecto a la placa de Europa durante el Albiense, que dio lugar a la apertura del golfo de Vizcaya.

El Flysh Negro, también denominado “Fm. Deva”, está constituido principalmente por una secuencia estratificada en la que se alternan paquetes de lutitas negras, areniscas y conglomerados (1, 3 y 4 en Figura 2), por orden de importancia, y en mucha menor proporción de lavas, cenizas basálticas (5 en Figura 2) y niveles carbonatados.

El plegamiento Pirenaico (post-Luteciense) plegó y fracturó estos materiales dando como resultado la disposición de los estratos y estructuras presentes. En costa se observa un buzamiento general de los estratos hacia el Sur con buzamientos entre 30º a 60º.

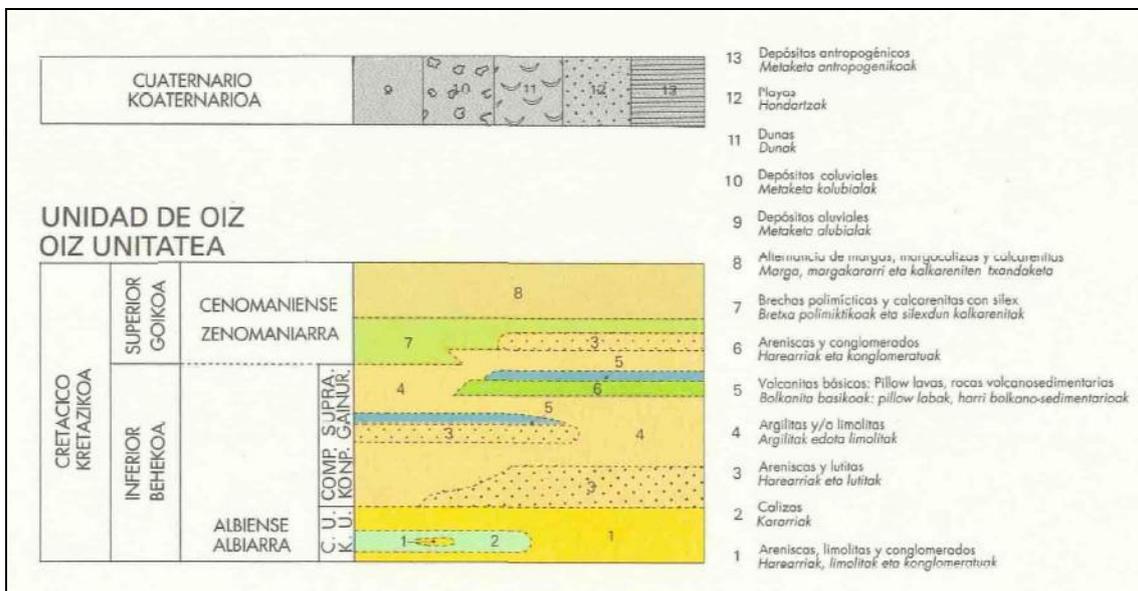
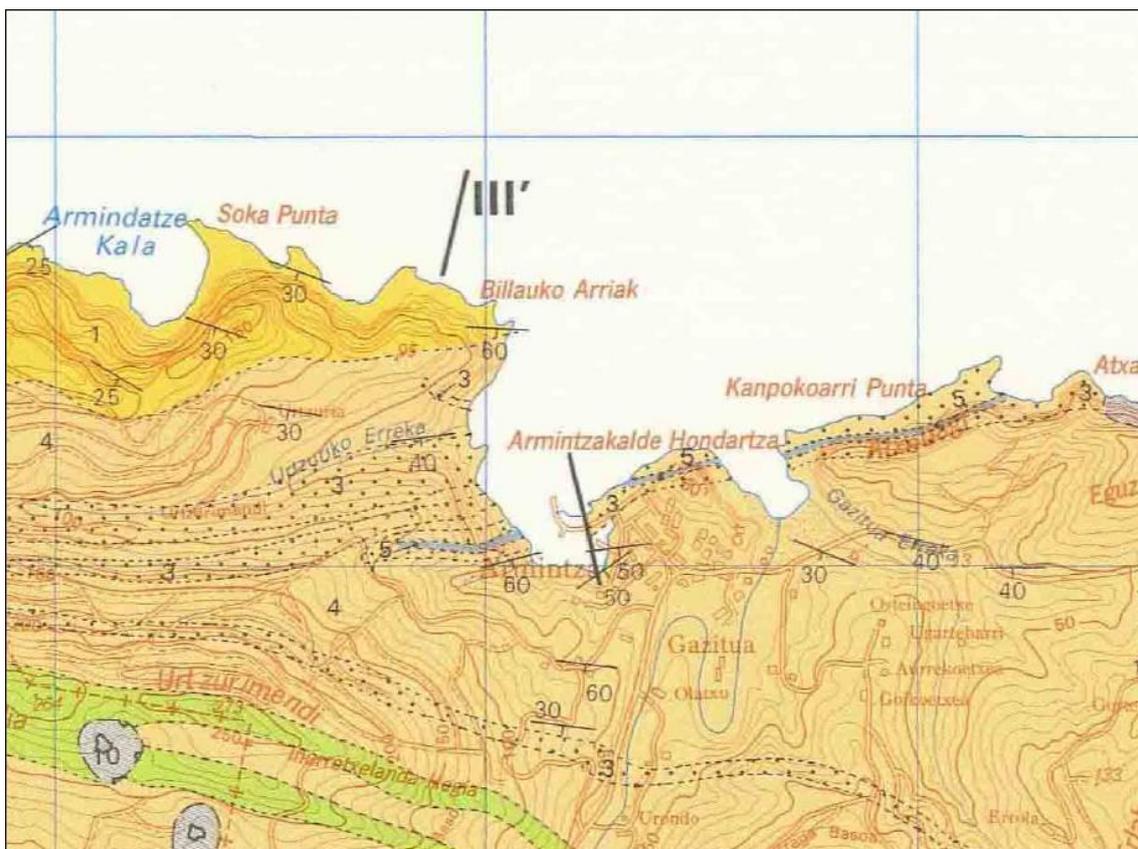


Figura 2. Mapa geológico del entorno de la zona de estudio. Fragmento del Mapa Geológico del País Vasco (1:25.000), Hoja 37-II, Armintza. Ente Vasco de la Energía (EVE).

4. METODOLOGÍA DE TOMA DE DATOS

4.1 Trabajos previos

Se llevó a cabo la preparación logística de las campañas de mar. Para ello se realizaron las siguientes acciones:

- Preparación de las cartografías existentes para la navegación y recopilación de información previa.
- Digitalizado de los límites y líneas de costa, otros datos representativos para facilitar la navegación y la situación de la zona de estudio.
- Definición de las líneas planificadas para realizar los transectos de sismica de reflexión.
- Verificación de los parámetros geodésicos necesarios para la navegación con un sistema de localización GPS Diferencial.
- Adecuación de una embarcación para la realización de los trabajos.

La preparación de la infraestructura operativa previa, que permite georreferenciar todos los trabajos en coordenadas compatibles con la cartografía nacional, se ha realizado tomando en consideración los parámetros geodésicos que se detallan a continuación.

- Unidades: lineales en metros
- Unidades angulares: en grados sexagesimales (000º 00.000').
- Sentido de los ángulos: 0º E y 180º

Todas las coordenadas del Sistema GPS estarán referenciadas al Datum ETRS-89 con los parámetros mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros elipsoidales ETRS89.

Elipsoide:	GRS80
Datum:	ETRS-89
Semieje mayor:	6378137 m
Achatamiento:	1/298.26
Excentricidad:	0.00669438

Todas las profundidades serán reducidas al nivel medio del mar en Alicante (NMMA).

4.2 Planificación y orden de los trabajos

Entre el 7 y el 11 de agosto de 2017 se llevó a cabo una campaña geofísica con sismica de alta resolución con un sistema Boomer y perfilador de sedimentos, mediante el cual se ha reconocido los primeros metros del sustrato en el área de estudio.

En total se realizaron 80 líneas con sistema Boomer y perfilador de sedimentos, recorriendo una distancia total de 81.5 km tal y como se puede observar en la Figura 3.

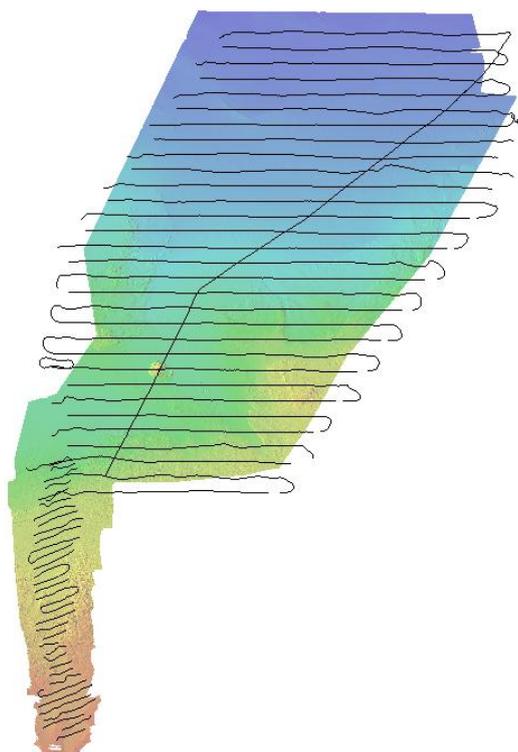


Figura 3. Plano de itinerarios realizados.

Una vez obtenida toda la información de campo, se procedió al estudio de gabinete que ha permitido emitir un informe y la cartografía correspondiente, así como los perfiles sísmicos interpretados y espesor de sedimento no consolidado (isopacas) que se describen en sucesivos apartados del presente informe.

4.3 Posicionamiento

Para el posicionamiento de los sensores instalados en la embarcación durante la realización de los trabajos, se ha utilizado un sistema de posicionamiento global por satélite (DGPS) de precisión submétrica, corregido diferencialmente.

El sistema de posicionamiento y navegación para la situación de los trabajos en el mar, estuvo compuesto por un equipo de recepción GPS Diferencial TRIMBLE AgGPS 132, con una radio estación de referencia vía radiofaro, de correcciones diferenciales en tiempo real. Este sistema estaba conectado a un ordenador con un sistema de navegación y adquisición de datos a través del software HYPACK 2017.

El sistema GPS Diferencial proporciona situación de alta precisión en tiempo real, utilizando correcciones en las posiciones medidas a través de una cúpula de satélites estacionarios. Estas correcciones se efectúan por transmisiones radioeléctricas vía satélite desde una estación virtual de referencia.

Antes de iniciar los trabajos, se realizó la calibración del sistema en un punto de coordenadas conocidas, al objeto de determinar la calidad y estabilidad de la señal del equipo de posicionamiento el GPS diferencial utilizado a bordo. Comprobando el correcto funcionamiento del sistema, se procedió a la instalación definitiva de los equipos a bordo.

4.4 Sísmica de reflexión marina

La sísmica de reflexión marina continua consiste en la emisión de breves impulsos elásticos desde un barco en movimiento y en la recepción y registro de las ondas reflejadas en las distintas discontinuidades del fondo y subsuelo marino. El principio del método se basa en provocar ondas elásticas en un punto determinado y determinar el tiempo que tardan en llegar a los puntos de observación. Las ondas se propagarán con una velocidad que dependerá de las propiedades físicas del medio.

En una primera aproximación, el subsuelo marino está constituido por una sucesión vertical de niveles caracterizados cada uno de ellos por su impedancia acústica, siendo éste el producto de la densidad por la velocidad de propagación de las ondas sónicas en el medio. Cuando una onda llega a una interfase entre dos medios de distinta impedancia acústica (distintas propiedades físicas) se refleja y refracta, dando lugar a ondas reflejadas y refractadas.

En este trabajo se han empleado dos sistemas de sísmica de reflexión marina.

4.4.1 Perfilador de sedimentos (Chirp)

Se empleó un perfilador de sedimentos de alta resolución Chirp Knudsen 3200 (Figura 4 y Anexo I). Este equipo permite obtener perfiles del sustrato marino penetrando el fondo hasta unos 40 m de profundidad en los sedimentos y materiales no consolidados (fangos flojos y arenas sueltas) detectando los diferentes niveles deposicionales y/o cualquier objeto que se encuentre interestratificado entre los sedimentos (siempre y cuando la lámina de agua sea lo suficientemente profunda). Aunque con menor poder

de penetración que otros sistemas de sismica de reflexión (boomer, sparker...), es el que ofrece la mayor resolución (en torno a 0,2 m de resolución vertical).



Figura 4. Perfilador sísmico Chirp Knudsen 3200 en operación (arriba) y soporte del transductor durante la toma de datos (abajo).

La información se recoge a bordo en tiempo real en soporte digital utilizando un software EchoControl de Knudsen y un monitor para el control del registro en tiempo real.

El equipo proporciona un registro continuo del fondo y del sustrato marino en el que se muestra la estratigrafía del sustrato en base a la presencia de capas de arena, roca, etc., así como otros elementos enterrados, permitiéndonos medir la profundidad a la que se encuentran bajo el fondo marino.

4.4.2 Boomer

Este equipo permite obtener perfiles del subfondo marino, penetrando bajo el lecho marino hasta más de 200 m. La penetración de este sistema es muy dependiente al tipo de material que atraviese la señal (ver Figura 5).

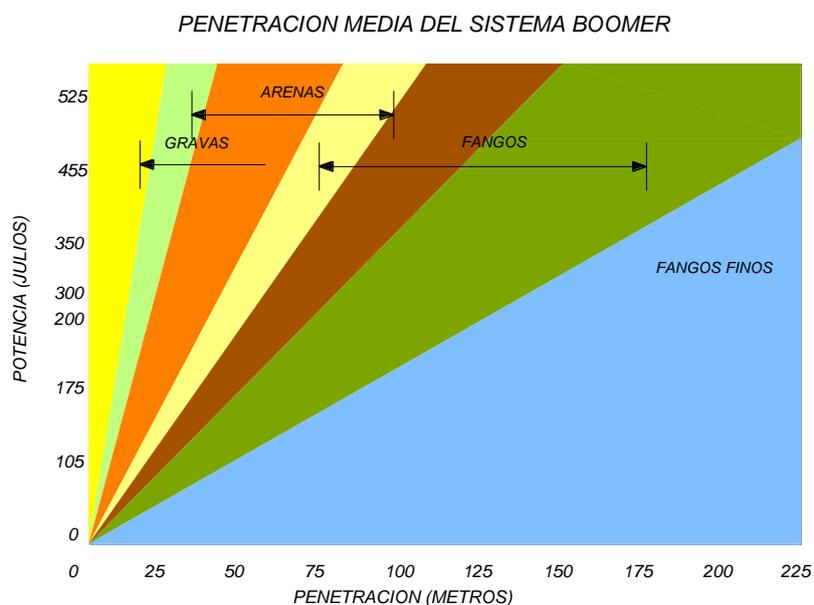


Figura 5. Esquema de penetración media del sistema Boomer según el tipo de sedimento y la energía aplicada.

El sistema sísmico BOOMER está compuesto por los siguientes subsistemas (ver Anexo I):

- Unidad de control de disparo, recepción y filtraje (Figura 6).
- Banco energético: Grupo de condensadores que pueden liberar una corriente de alto voltaje en 0.2 ms.
- Fuente acústica: produce el pulso electroacústico y da lugar a la transmisión de la onda por toda la columna de agua.

- Receptor o streamer (hidrófono): recibe las ondas reflejadas y está formado por una cadena de hidrófonos y un amplificador previo (Figura 7).
- CPU con software SonarWiz.SBP con dos canales simultáneos de entrada (Figura 8).

Este equipo es capaz de generar disparos entre 50 y 350J de energía. La resolución obtenida en la definición de los distintos niveles oscila en torno a los 0.5 m, dependiendo el tipo de fondo y el contraste entre materiales de los niveles. La potencia de disparo empleada durante este trabajo fue de 200 J.

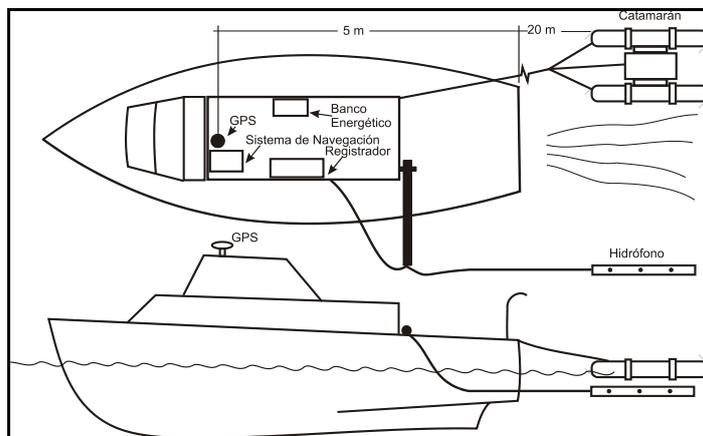


Figura 6. Disposición a bordo del sistema de prospección sísmica con boomer durante la realización de la investigación sísmica de reflexión continua.



Figura 7. Catamarán con la fuente acústica e hidrófono, remolcados durante la toma de datos.



Figura 8. Unidad de control y banco energético del equipo Boomer montado a bordo de la embarcación

4.4.3 Procesado de datos y presentación de resultados

Tras la toma de datos geofísicos en campo se llevará a cabo su procesado, análisis e interpretación de los datos obtenidos a través del estudio geofísico.

Como herramienta de procesado se ha contado con el programa SonarWiz Map4. Este programa está diseñado para el procesado e interpretación de datos de sismica. El programa es capaz de procesar datos sísmicos, su corrección, y su interpretación a través de los perfiles sísmicos obtenidos. Nos permite definir reflectores acústicos y distancia entre ellos, para realizar los cálculos de espesores. Todos estos datos pueden ser exportados como ficheros X,Y,Z con el fin de elaborar un plano de distribución de espesor de sedimentos (plano de isopacas).

La correlación de la información georreferenciada en los diferentes cortes realizados, permiten establecer el perfil en planta de los espesores de sedimento (plano de isopacas) que se encuentran en la zona de estudio y establecer, según las características reflectivas observadas, el tipo de materiales presentes.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Características de los depósitos de sedimento no consolidado

Los datos geofísicos tomados durante la campaña de sismica de reflexión fueron procesados e interpretados para calcular la distribución del material no consolidado (sedimento) a lo largo de la zona de estudio.

La zona de estudio fue dividida en dos áreas:

- **Zona:** corresponde al área de ocupación de Bimep, y una franja añadida de 100 m de ancho alrededor de su límite.
- **Canal:** corresponde al pasillo que enlaza la costa con la Zona, identificada por estar ocupada por un paleocanal colmatado.

En ambas zonas se han definido un reflector principal, de carácter regional, denominado **R1**. El reflector **R1** es un reflector de alta impedancia, algo rugoso, que suele presentar forma cóncava en las zonas donde aparece cubierto por material. Se interpreta como el techo del basamento rocoso o duro. Sobre éste, reposan materiales de baja-media impedancia acústica, que se interpretan como sedimento Holoceno (actual) no consolidado y denominado **Unidad 1**, que rellena las depresiones e irregularidades definidas por el reflector R1. Ocasionalmente, esta unidad presenta reflectores internos de poca continuidad lateral asimilados a niveles y lentejones de gravas o material de alteración con apariencia litificada.

El tramo del **Canal** se identifica con un paleocanal encajado y colmatado por depósitos sedimentarios, que forman parte de la **Unidad 1**. En el paleocanal se observan tramos meandriformes y desplazamiento de eje de incisión, que dan origen a la aparición de reflectores secundarios, de mayor continuidad lateral que separa sedimento no consolidado (nivel superficial) de sedimento de mayor densidad o consolidado (asimilado a gravas). A este reflector se le ha llamado **R2**.

En la Figura 9 y 10 se pueden observar las diferencias entre las isopacas hasta R1 y R2, en el tramo donde se han observado.

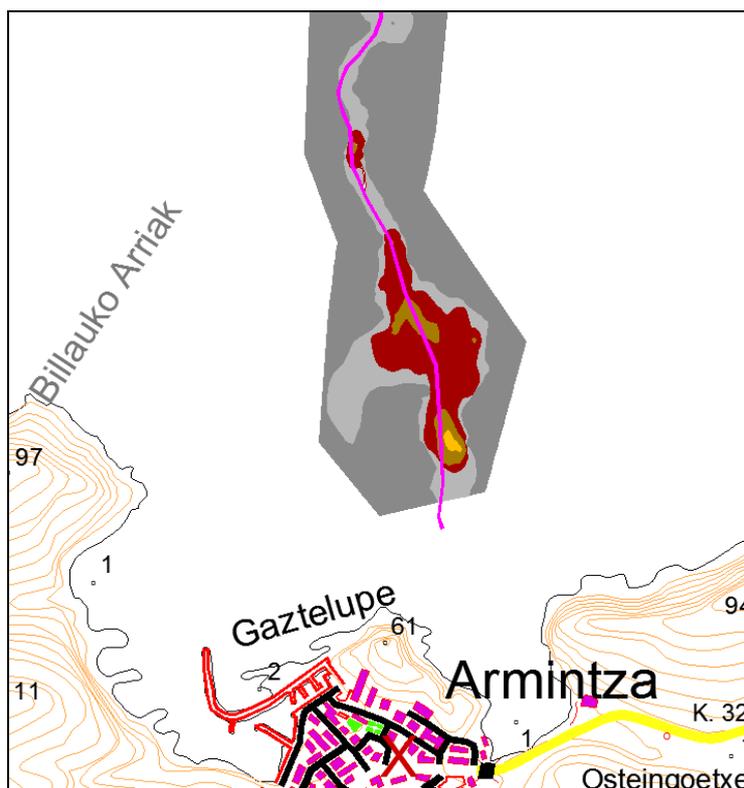


Figura 9. Isopacas hasta R1. Max. 4 metros de espesor.

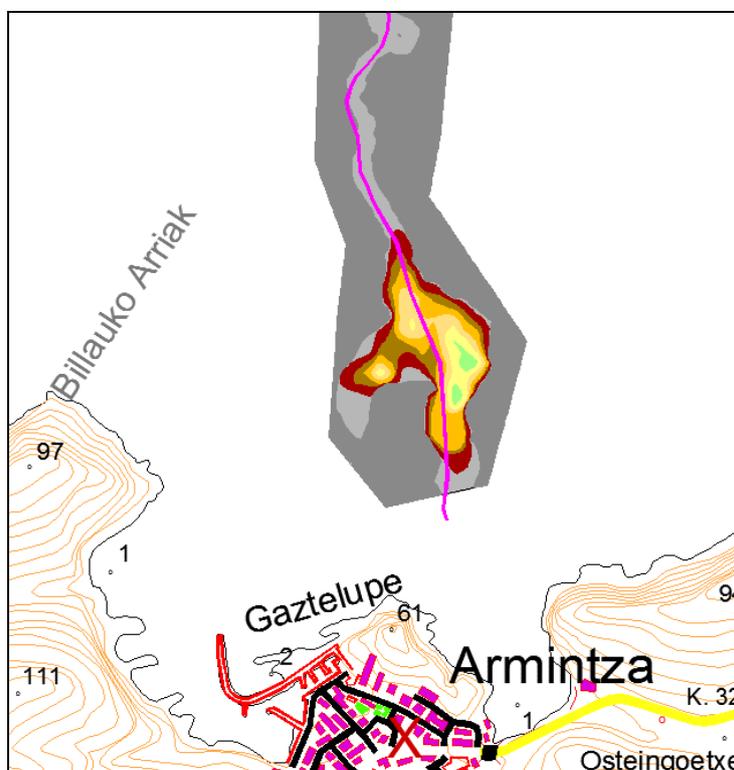


Figura 10. Isopacas hasta R2. Max. 7 metros de espesor.

Pese a que la Unidad 1, como acabamos de comentar, corresponde a material no consolidado y relativamente poco reflectivo, si lo comparamos con el material que se encuentra por debajo de R1, hemos de señalar que esta unidad debe corresponder a sedimentos de alta compacidad (arenas densas, gravas y/o materiales de alteración...) ya que el sistema perfilador 3.5 kHz-Chirp no penetra con facilidad; no así el sistema boomer, capaz de atravesar esta unidad, logra penetrar por debajo del reflector R1, posibilitando definir algunas características estructurales del basamento, tal y como se explica en el siguiente apartado.

Tal y como se ilustra en la Figura 11 (plano de isopacas de sedimento no consolidado), el área de estudio aparece ocupada a cada lado por basamento aflorante con una cubierta sedimentaria inferior a 0.5 m. En el sector central de la zona Bimep, a lo largo de un eje de lineación SSO-NNE, se aprecia una zona de depósito, que corresponden a rellenos de sedimento no consolidado que llegan a alcanzar puntualmente más de 10 m de espesor.

5.2 Basamento rocoso

En el capítulo 3 de este informe se explica que el litoral frente a la zona de estudio lo conforman morfologías propias de acantilados y rasas marinas donde afloran materiales del “Flysh” Negro: formados por alternancia de lutitas negras, areniscas y conglomerados.

Por extensión, es de esperar que sean éstos mismos materiales los que conforman el basamento rocoso que ocupa la zona de estudio.

A través del estudio geofísico con sismica de reflexión se ha podido identificar algunas características sismoestratigráficas del basamento propias de una secuencia de tipo “flysh”.

El basamento aparece compuesto por zonas con facies sísmicas caóticas, muy reflectivas y de aspecto masivo, que se intercalan con otras zonas donde los materiales son menos reflectivos y en los que se pueden identificar reflectores internos. Estos reflectores internos se interpretan como niveles estratificados.

Los reflectores internos aparecen plegados, definiendo una antiforma cuyo eje atraviesa la zona de estudio en dirección SSW-NNE. Asociado a este pliegue aparecen pliegues menores y fracturas de pequeña entidad.

A continuación se presentan 4 perfiles sísmicos interpretados (CANAL-30, CANAL-32, ZONA-95 y ZONA-76A), donde se muestran las estructuras o reflectores descritos anteriormente (Figura 13 a 17).

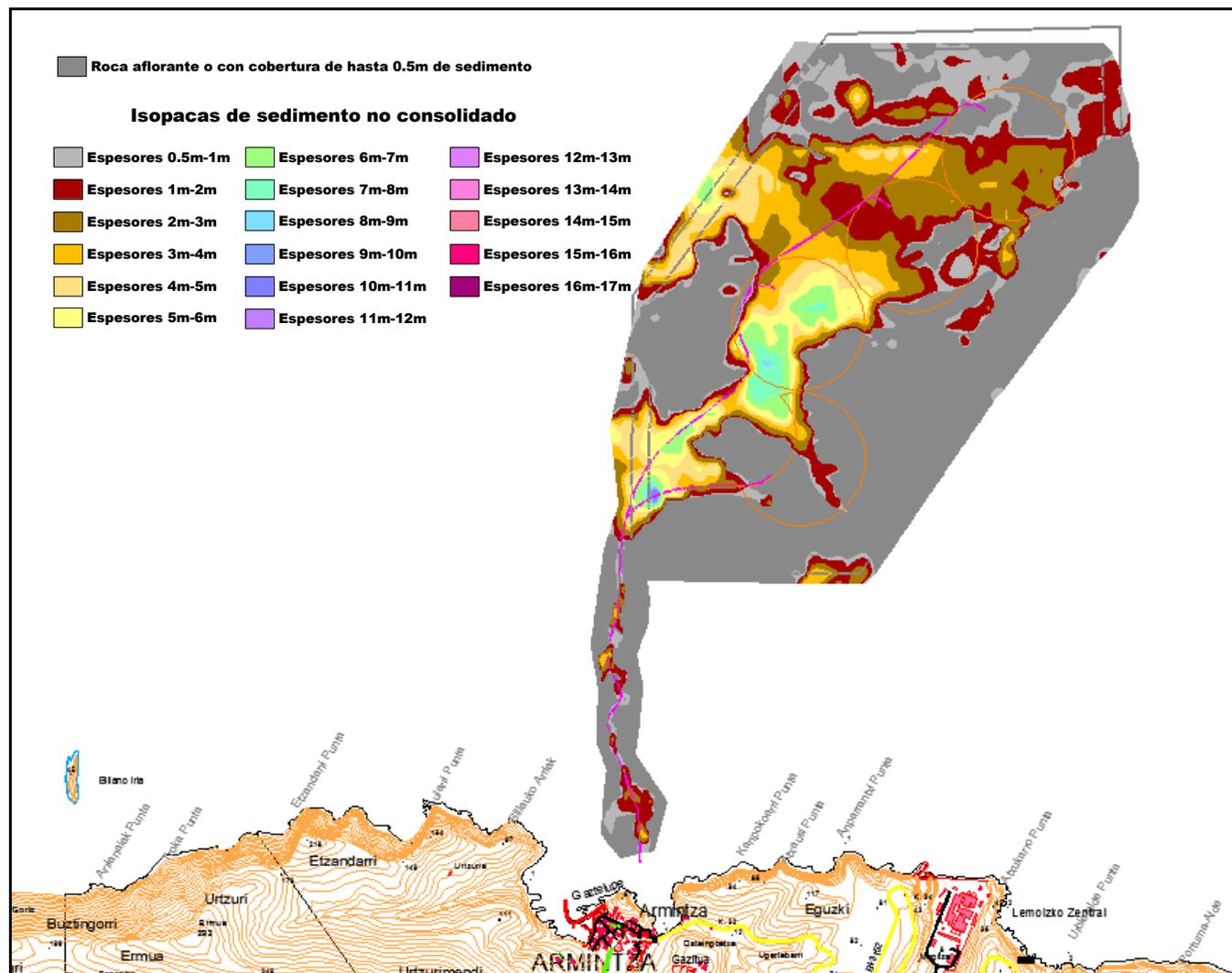


Figura 11. Isopacas de la Unidad 1.

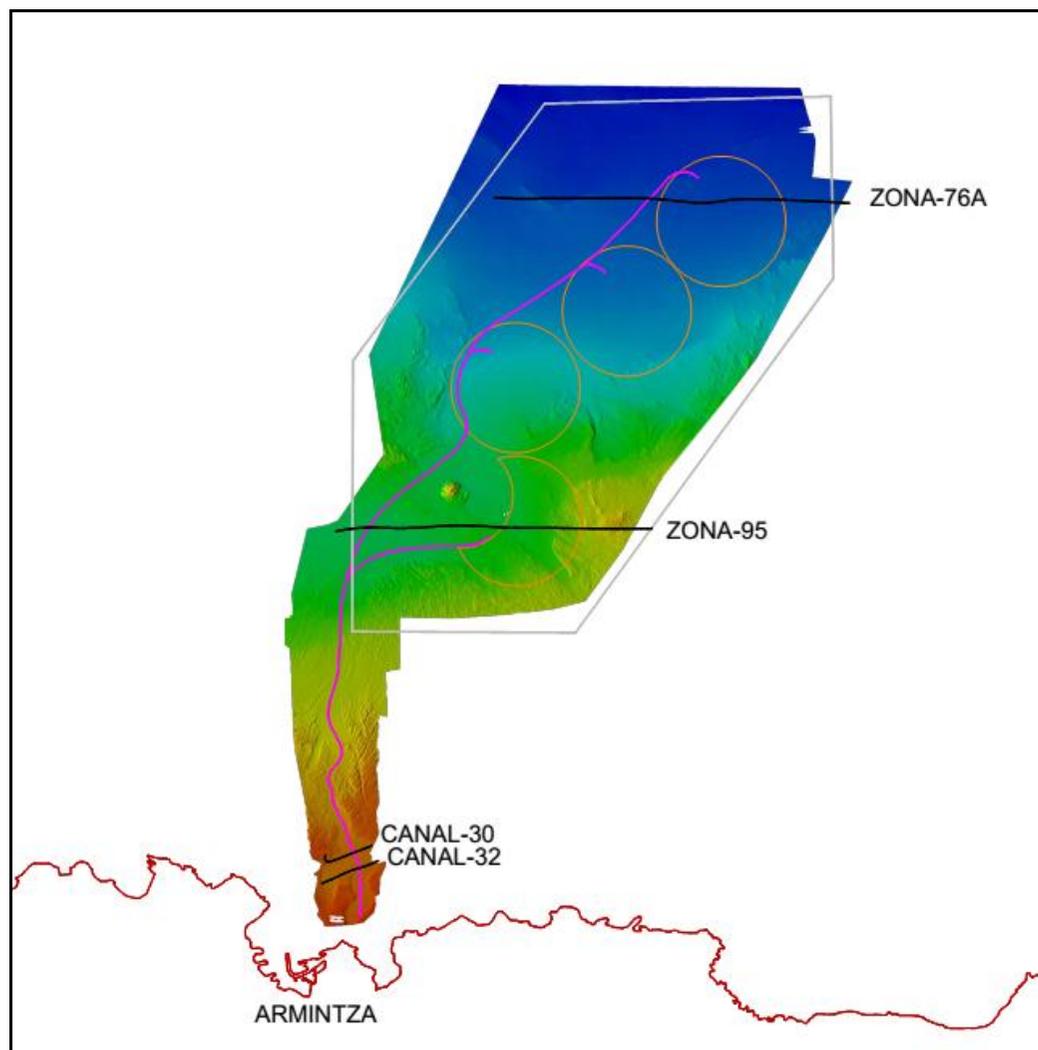


Figura 12. Mapa de localización de los perfiles interpretados.

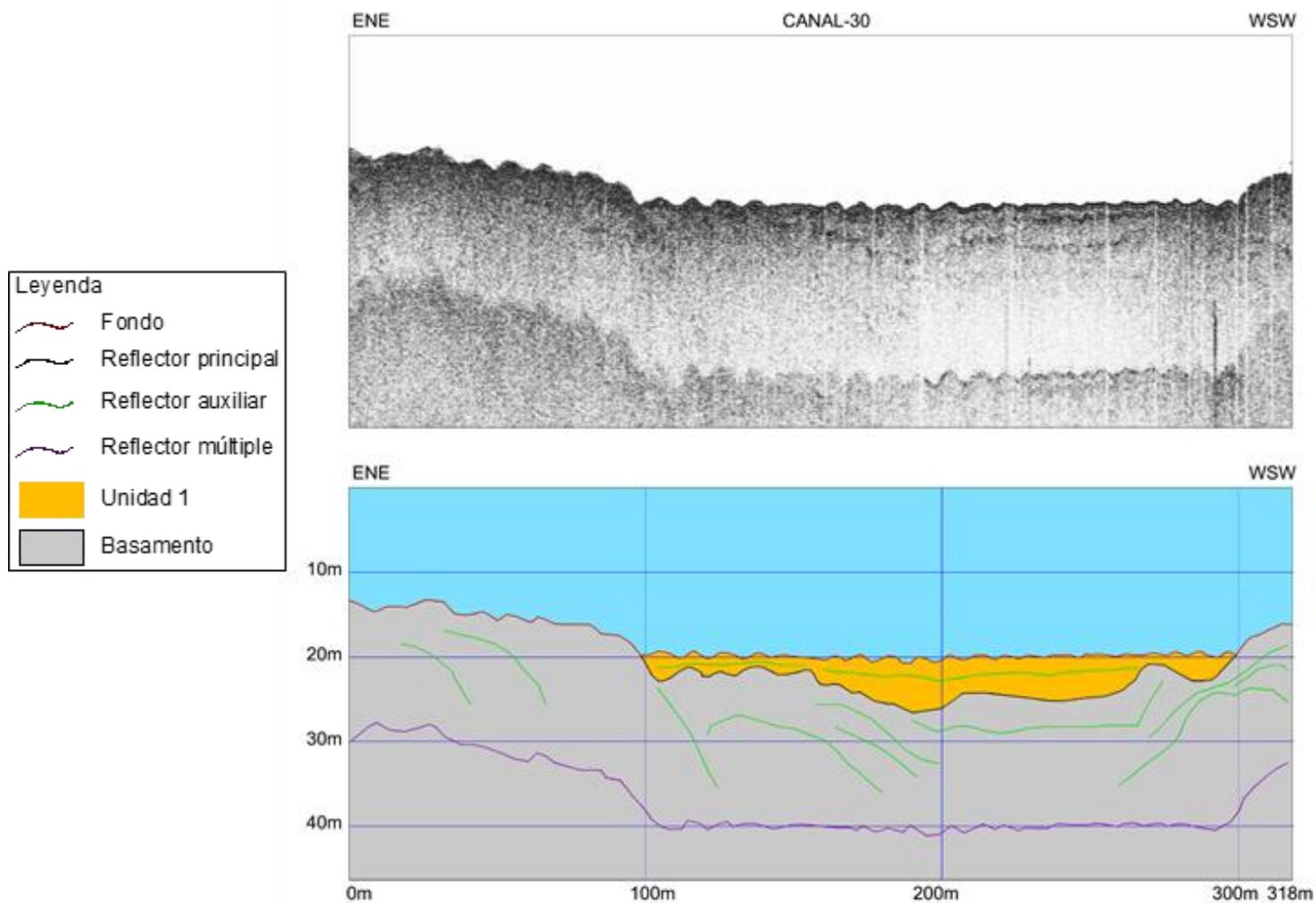


Figura 13. Perfil sísmico correspondiente al Canal 30.

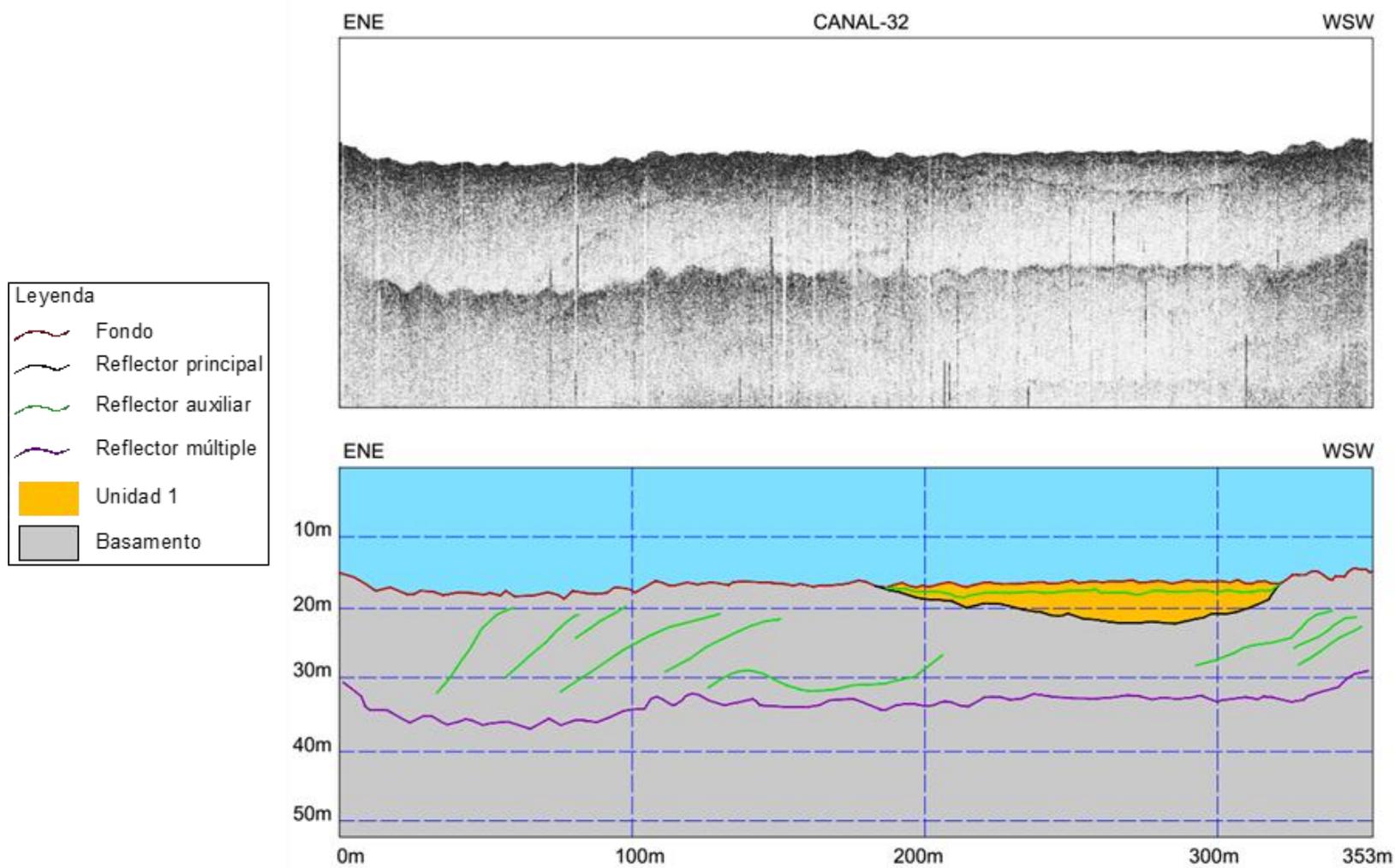


Figura 14. Perfil sísmico correspondiente al Canal 32.

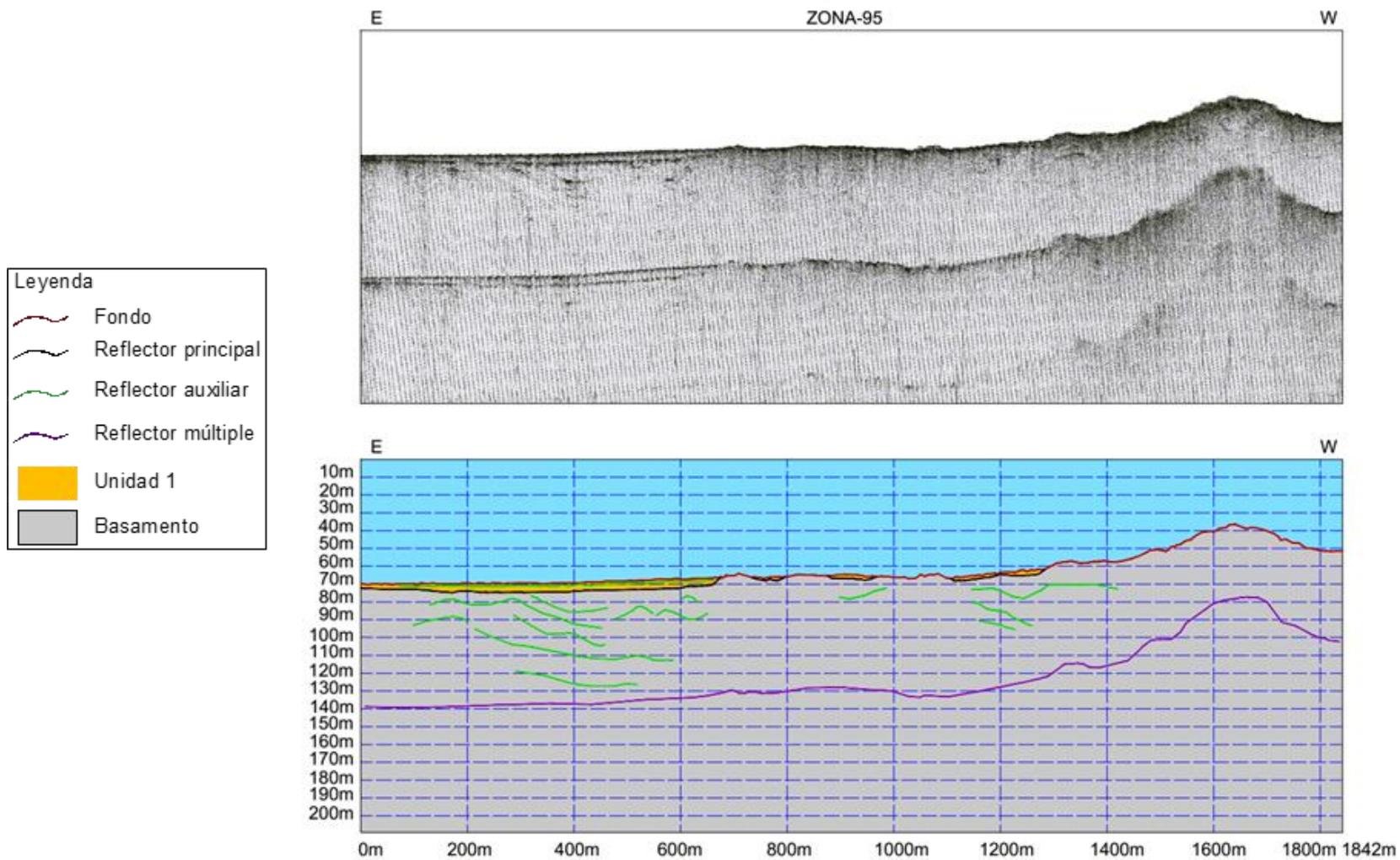


Figura 15. Perfil sísmico correspondiente al Canal 95.

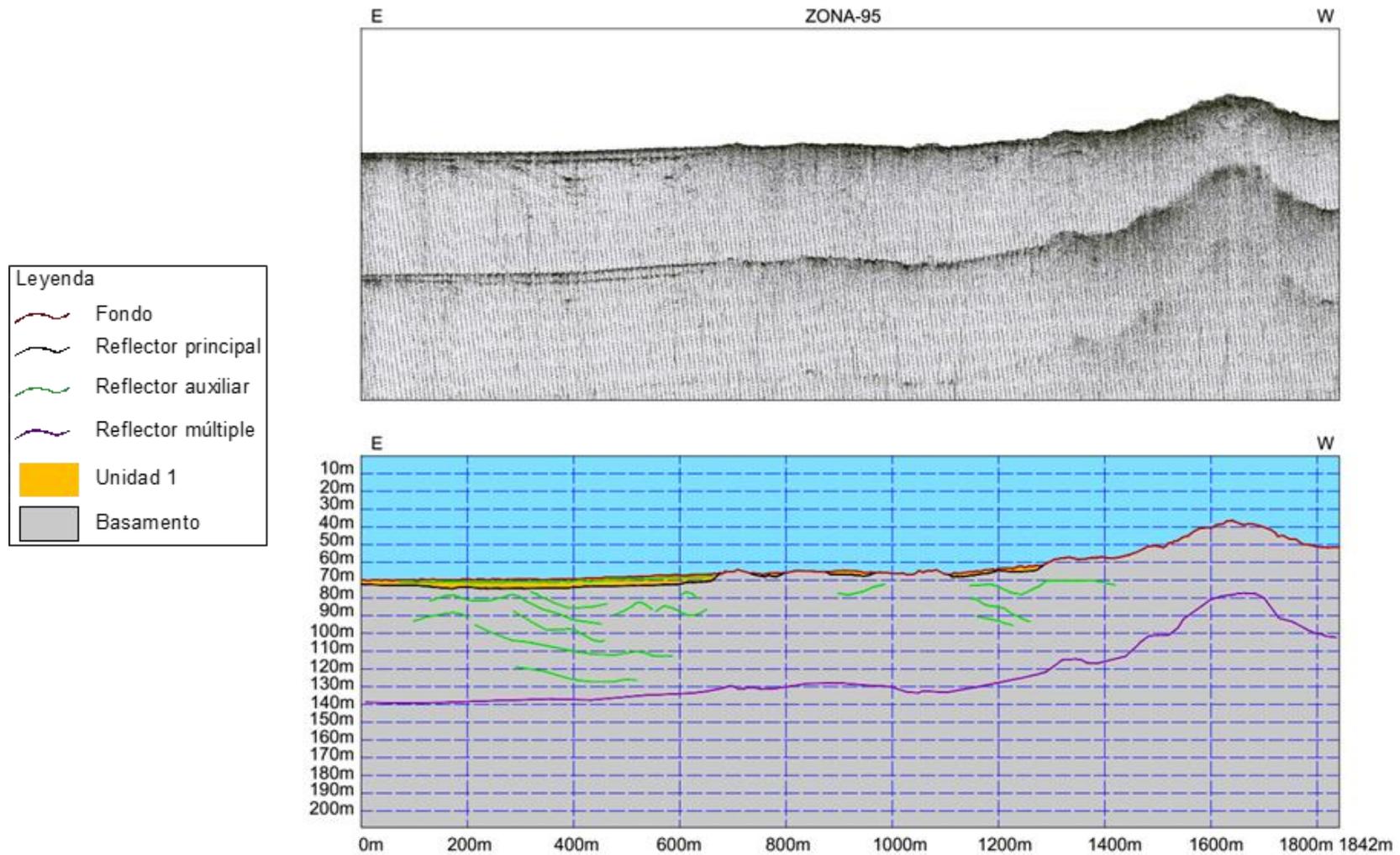


Figura 16. Perfil sísmico correspondiente al Canal 95.

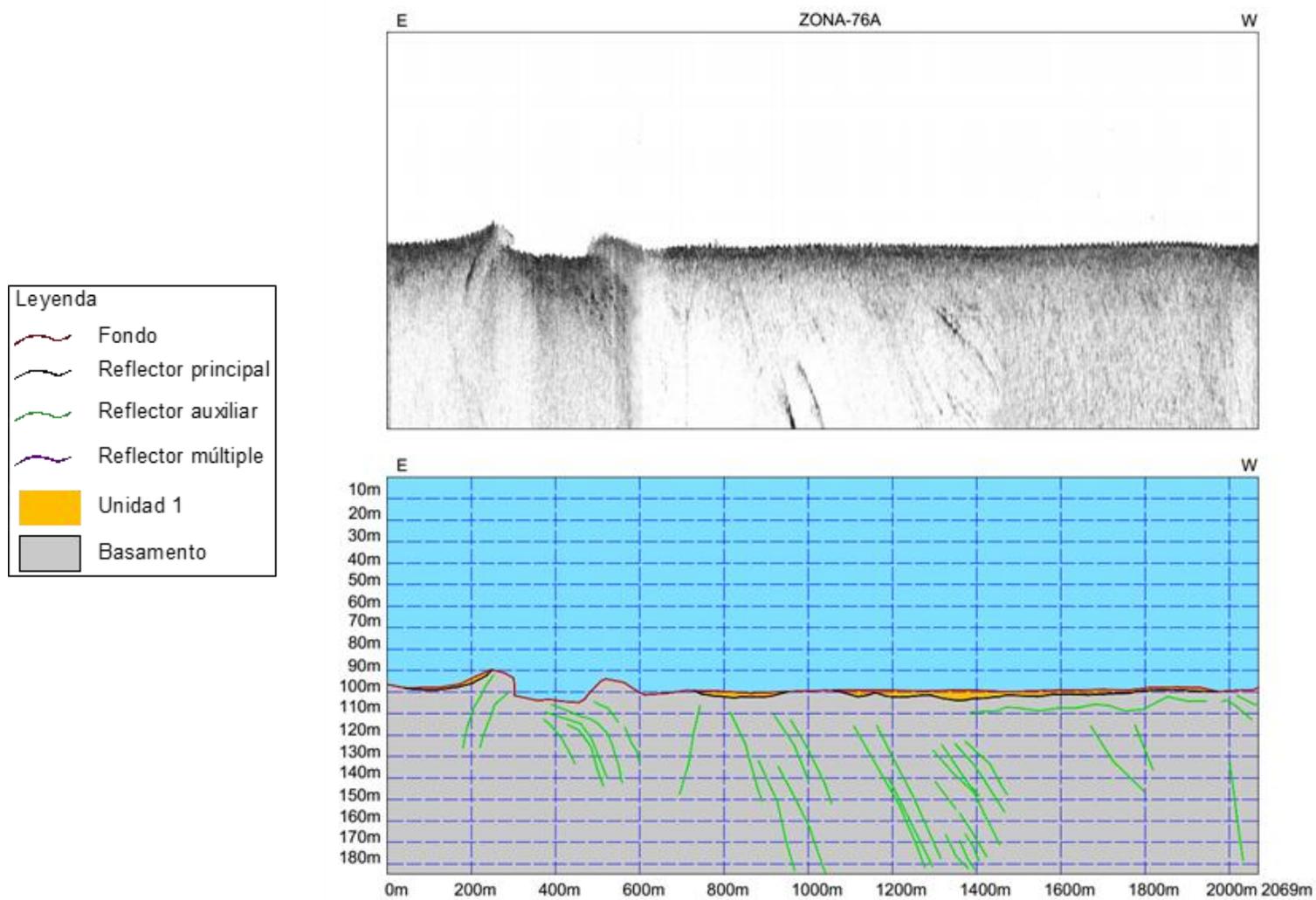


Figura 17. Perfil sísmico correspondiente al Canal 76A.

5.3 Comparativa con estudios anteriores

En una campaña previa realizada en 2011 por la empresa Tecnoambiente para Acciona Energía, en el marco del proyecto HiPRWind (<http://www.hyperwind.eu/>) se determinó el espesor de sedimento de una zona común al área estudiada por ESGEMAR S.A. en el presente estudio (ver Figura 18 y Figura 19)

En general, los resultados obtenidos con respecto a la distribución de las zonas de depósitos de sedimento no consolidado y las zonas de roca aflorante son similares en ambos estudios.

Se ha observado en ambos estudios que la zona denominada por Tecnoambiente como “central” (ver Figura 19) presenta valores de espesor de sedimento máximos, alcanzando más de 10 m, disminuyendo hacia el norte de esta zona de valores entre 4 a 2 m hasta 2 a 1 m. Estos valores son coherentes con los ofrecidos por ESGEMAR S.A. en el presente estudio.

Así mismo, para los sectores denominados por Tecnoambiente como “este” y “oeste” los valores de espesor de sedimento son inferiores a 1 m, coincidente con los valores detectados por ESGEMAR S.A.

En el caso del sector denominado por Tecnoambiente “norte”, en ambos estudios se han detectado pequeñas acumulaciones de menos de 3 m de espesor repartidas por esta zona en un fondo que mayoritariamente está exento de sedimento o con poca cobertura.

Aunque las diferencias entre los resultados no son significativas, estas diferencias son atribuibles a 1) la planificación de líneas de levantamiento, que para ESGEMAR fue de líneas paralelas E-W, paralelas entre sí y espaciada 100 m; y 2) diferencias en el método de interpolación de estos datos.

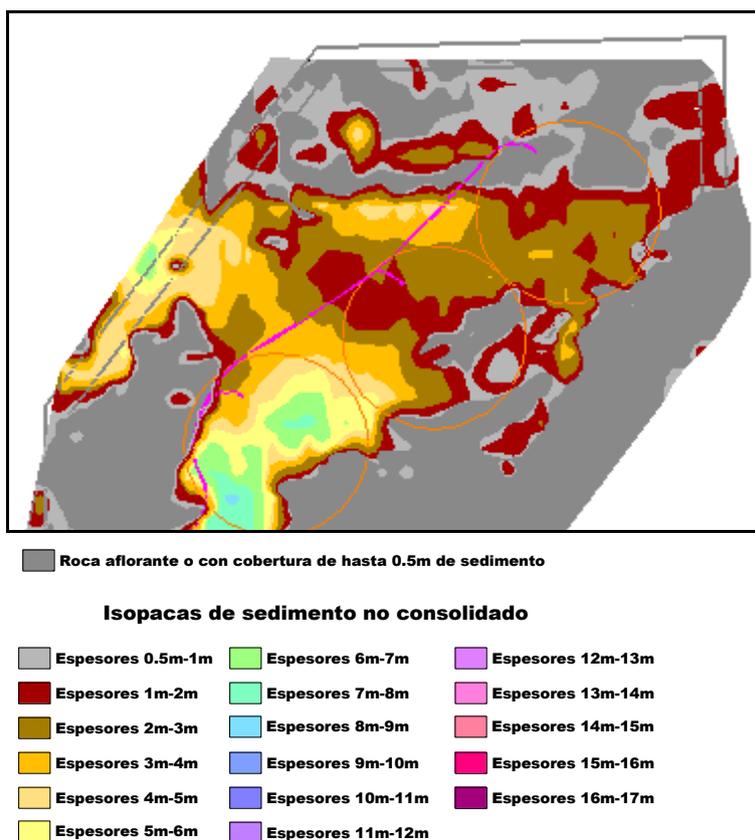


Figura 18. Detalle del plano de isopacas ESGEMAR 2017 que corresponde con la zona común el estudio realizado por Tecnoambiente 2011.

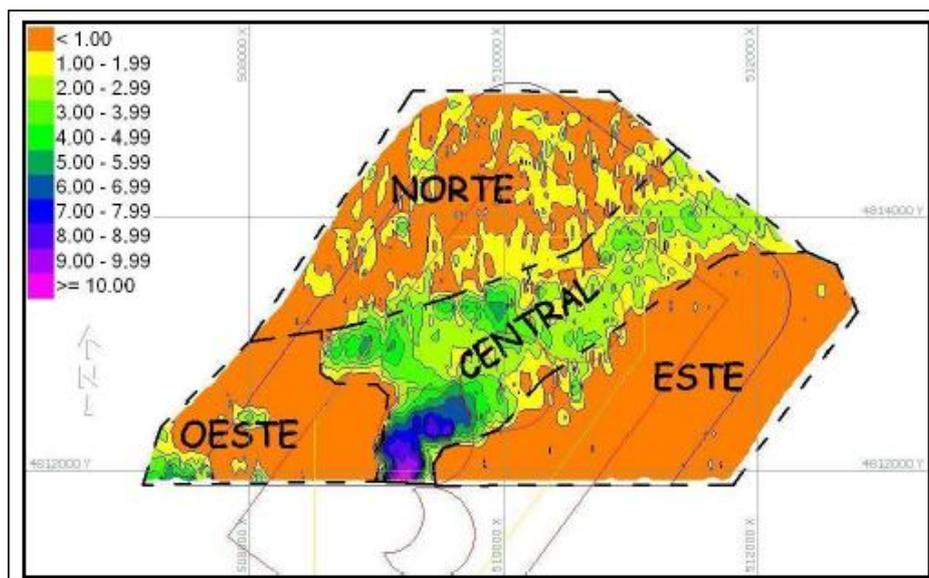


Figura 19. Plano de isopacas de espesor de sedimento no consolidado realizado por Tecnoambiente 2011.

6. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el estudio geofísico se extraen las siguientes conclusiones:

- Existencia de una cobertera de sedimentos no consolidados generalizada de espesores considerados poco potentes en todo el ámbito de las dos zonas investigadas, aunque puntualmente pueden alcanzar más de 10 m de espesor.
- La zona de canal corresponde a un paleocanal colmatado por sedimentos con espesores medios de 3.5 m, y con máximos de 7 m en lugares muy localizados donde aparece el reflector R2. Este canal se formó durante períodos de nivel bajo del mar relacionados con la última glaciación Würmiense.
- A lo largo del eje central de la zona de plataforma (Zona Bimep) se observan espesores medios de 4.5 m con máximos de 11 m que corresponde al relleno generalizado de depresiones de carácter erosivo en la roca, formadas durante un período de bajo nivel del mar. A ambos lados de este eje aparece roca aflorante o con una cubierta sedimentaria inferior a 0.5 m.
- Desde el punto de vista cualitativo, las unidades deposicionales presentan facies sísmicas bastante homogéneas con algunos pequeños cambios laterales de facies, que se pueden asimilar, puesto que no hay registros de sondeos, a lentejones y niveles de gravas así como materiales de alteración de la roca.
- El basamento rocoso está formado por materiales del “Flysh” Negro: formados por alternancia de lutitas negras, areniscas y conglomerados.
- La superficie del basamento rocoso presenta una superficie rugosa propia de una plataforma erosiva relacionada por el encaje de un sistema red fluvial relictas, que da lugar a la aparición de numerosos afloramientos rocosos.

ANEXO I: FICHAS DE EQUIPOS



POSICIONAMIENTO

Trimble AgGPS 132.



Distintos tipos de correcciones diferenciales aceptadas por el Trimble AgGPS 132:

- WAAS / EGNOS /MSAS /SNAS
- OmniStar / Racal
- Radiofaros:

WAAS / EGNOS /MSAS /SNAS Es una red de estaciones terrestres que retransmiten las correcciones diferenciales a través de varios satélites geoestacionarios. Es gratuito.

OmniStar es un sistema de pago similar al WAAS / EGNOS, pero que es capaz de ofrecer una precisión centimétrica.

El radiofaro actualmente se utiliza, para la navegación marina, existe una red mundial de radiofaros en la banda de frecuencias medias (MF). En concreto utilizan la banda 285 y 315 kHz. La propagación por onda de superficie en estas frecuencias proporciona cobertura más allá de la línea del horizonte.

Precisiones alcanzables:

CORRECCION DIFERENCIAL	PRECISION
WAAS / EGNOS /MSAS /SNAS	2-3m
OMNISTAR / RACAL	20cm
RADIOFARO	Submétrica

El receptor GPS diferencial Trimble AgGPS 132 utiliza la tecnología "The Choice" (la elección). Esta tecnología combina una placa GPS de 12 canales L1, un receptor de correcciones MSK provenientes de radio-balizas y un receptor de correcciones diferenciales basadas en satélite de cualquiera de los sistemas que se hallen disponibles (en este momento RACAL y OmniStar) todo ello integrado en la misma carcasa. Todos los receptores utilizan la misma antena y un solo cable.

El AgGPS 132 está diseñado para una sencilla instalación y puesta en marcha y dispone de un display y un teclado integrados e incluye un receptor GPS de precisión de 12 canales con modelos tropo-ionosfericos mejorados.

Ofrece una precisión en la medición de velocidades mejor de 0.1 milla (0,16 Km) por hora, eliminando la necesidad de sensores de velocidad adicionales.

Con el fin de paliar los inconvenientes derivados de los errores enumerados en el sistema GPS y conseguir una exactitud e integridad mejoradas, se utiliza el sistema diferencial denominado DGPS (Differential GPS). Basado en las señales del GPS y con estaciones de referencia en tierra cuya posición es conocida, calcula y transmite las correcciones que los usuarios han de aplicar a los datos GPS para obtener una posición más exacta dentro de la zona cubierta por las emisoras.

El fundamento del sistema consiste en que la estación de referencia determina su posición a partir de las señales GPS y, comparándola con su posición conocida, calcula las diferencias o correcciones que deben aplicarse a los resultados obtenidos a partir de los satélites para que ambas posiciones coincidan. Estas correcciones son las que se transmiten a los usuarios del sistema, cuyos equipos DGPS las introducen en sus cálculos para determinar la posición.

Las ventajas del DGPS frente al GPS son una integridad del orden de pocos segundos y una exactitud en la posición mejor de 10m (2dRMS), que llega en muchos casos a 2 ó 3m para móviles y aún menos en situación estacionaria, sino usando mensajes RTCM y correcciones sobre código, pero si se utilizan protocolos RTK y correcciones sobre fase, pueden obtenerse exactitudes centimétricas.

Antena	GPS/DGPS
Canales	12 GPS L1 1575.42MHz
Diferenciales	Waas,Egnos,Thales,Omnistar
Frecuencia	1-10Hz
Cable antena	Coaxial 5m
Visor	LCD con teclado
Salida de datos	2 x RS-232 NMEA-1083
Formatos de salida NMEA-1083	GGA, GLL, GRS, GST, GSA, GSV, MSS, RMC, VTG, ZDA, XTE
Velocidad de salida de datos	2400-38400 baudios

ESGEMAR, S.A.

Estudios Geológicos Marinos, S.A.
Puerto de Málaga Local M5.
29001 Málaga.

☎: +34 952608417
☎: +34 952226083

www.esgemar.com
esgemar@esgemar.com

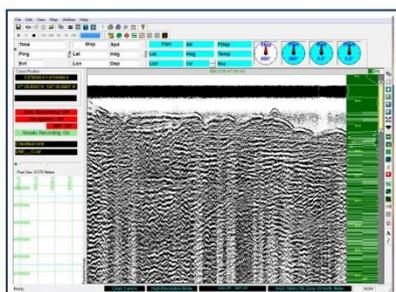


Sísmica de Reflexión

Boomer GeoAcoustics/Aplliedacoustics



El programa SonarWiz.SBP está diseñado para la adquisición y almacenamiento de datos digitales georreferenciados y a tiempo real de sísmica de reflexión. Permite visualizar el registro en pantalla durante la toma de estos.



El equipo Geoacoustics/Aplliedacoustics, es un sistema de sísmica continua por reflexión de alta resolución con una penetración media (30 - 100 m) y una gran resolución (0.3 - 0.4 m).

La energía del pulso de emisión varía entre 50 y 350 J y el rango de frecuencia está comprendida entre los 200 y 2000 Hz. El procesado de la señal lo realiza un transceiver Geoacoustics 5210A.

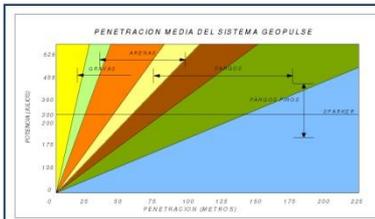
Este equipo permite obtener perfiles del sustrato marino, atravesando los sedimentos, e incluso, penetrando por debajo del sustrato rocoso. Ello nos permite cuantificar el espesor de la capa de sedimento, la profundidad del sustrato rocoso, y la estructura y disposición de ambos.

El sistema sísmico Geopulse está compuesto por los siguientes equipamientos:

- Unidad de control de disparo, recepción y filtraje.
- Banco energético de gran capacidad.
- Fuente acústica: produce el pulso eléctrico y da lugar a la transmisión de la onda por toda la columna de agua.
- Receptor o streamer (Hidrófono 5110A): recibe las ondas reflejadas

Existen determinados factores que disminuyen la intensidad de la reflexión de las ondas acústicas, como son: la rugosidad de las interfaces, la distancia y el ángulo respecto a la fuente de emisión

Otro factor determinante en cuanto al grado de penetración es, naturalmente, la composición y naturaleza de los sedimentos del fondo y del sustrato marino. La mayoría de ellos actúan, tanto como reflectores o como dispersores de la energía acústica.



ESGEMAR, S.A.

Estudios Geológicos Marinos, S.A.
Puerto de Málaga Local M5.
29001 Málaga.

☎ : +34 952608417
☎ : +34 952226083

www.esgemar.com

esgemar@esgemar.com

FUENTE CSP-P	
Dimensiones	56cm x 56cm x 29cm. 35kg.
Voltaje Entrada	115Vac/230Vac, 45/65 Hz.
Voltaje Salida	2500-3900 Vdc nominal.
Energía de Salida	Seleccionable, 50, 100, 150, 200, 300 o 350J
Acumulador de Energía	48µF
Señal de entrada	CMOS/TTL y fibra óptica en panel frontal.
HIDROFONO 5110A	
Número de elementos	20
Sensibilidad	-202dB re 1 V/µPa
Rango de Frecuencias de respuesta	+0.5dB de 5Hz a 3kHz +2dB - 10kHz
Rango de Frecuencias del amplificador	5 Hz - 20 kHz +/- 1 dB
Dimensiones	2.5 cm diámetro 7.62 m longitud 12 kg
Longitud de cable	60 m

ANEXO II. PLANOS

