

## ESTUDIO BATIMÉTRICO EN BIMEP

Para:

Biscay Marine Energy Platform S.A. bimep (Grupo EVE)



Pasaia, 6 de Octubre de 2017

<b>Tipo documento</b>	Oferta
<b>Título documento</b>	Estudio Batimétrico en BIMEP
<b>Fecha</b>	06/10/2017
<b>Cliente</b>	BIMEP, S.A.
<b>Código</b>	IM17BIMEP
<b>Cliente</b>	Biscay Marine Energy Platform S.A. BIMEP (Grupo EVE) C/ Atalaia nº 2, bajo Armintza 48620 LEMOIZ Att. D. Yago Torre Enciso
<b>Equipo redactor</b>	Juan Bald
<b>Revisado por</b>	
<b>Fecha</b>	04/07/2017
	Dr. Juan Bald Garmendia Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas

#### REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Ver.	Rev.	Fecha	Responsable	Comentarios
A	1.00	06/10/2017	Juan Bald	Versión Inicial

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

Bald, J., 2017. Estudio Batimétrico en BIMEP. Informe para BIMEP, S.A. 9 pp.

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	4
2. LOCALIZACIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO.....	4
3. METODOLOGÍA.....	5
4. RESULTADOS.....	8

## 1. ANTECEDENTES

BIMEP, S.A, a través de Yago Torre Enciso, solicitó una oferta técnica y económica para la realización de un estudio batimétrico en el entorno de la infraestructura BIMEP con el fin de actualizar la información disponible en cuanto a cotas batimétricas.

Así, el 4 de julio de 2017, AZTI presentó una propuesta que fue aceptada por BIMEP, S.A. y cuyos resultados se muestran en el presente informe.

## 2. LOCALIZACIÓN Y ALCANCE DEL TRABAJO

El alcance del trabajo consiste en la caracterización batimétrica del área de BIMEP en Arminza (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 y la zona de trazado del cable entre la línea de costa y el área anterior a través del paleocauce existente entre ambas zonas.

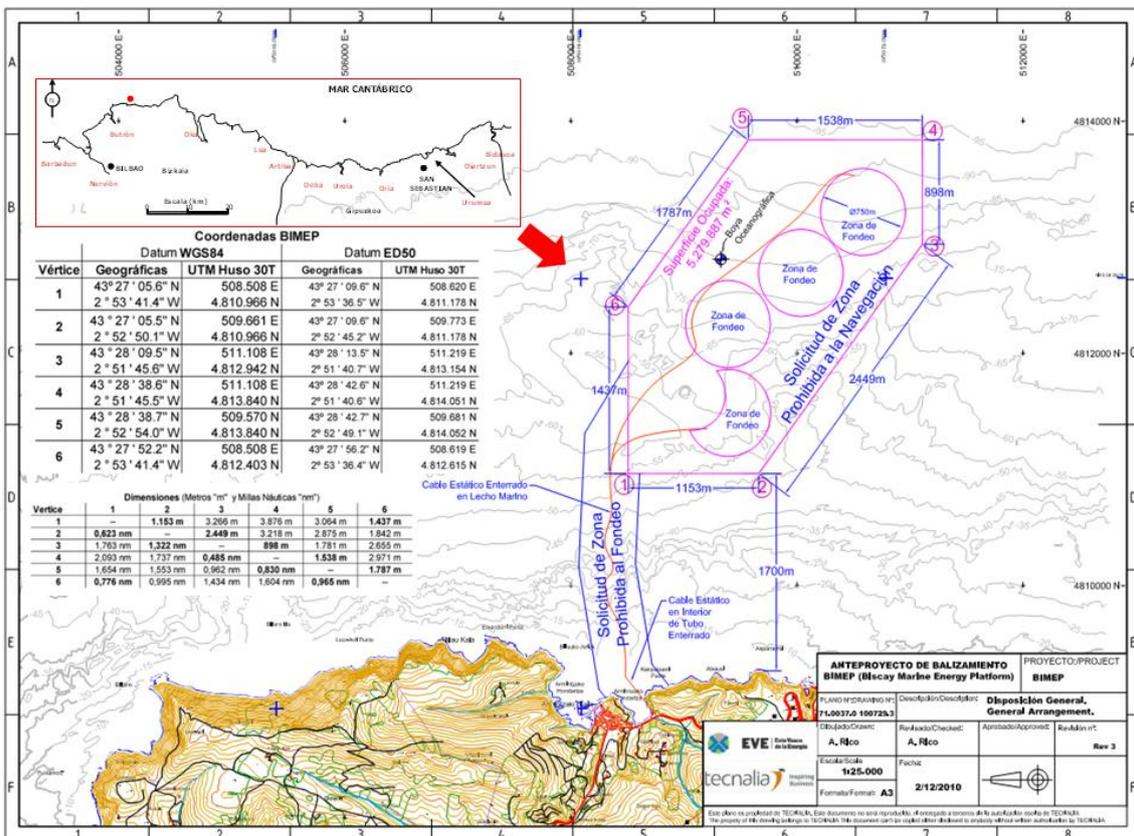


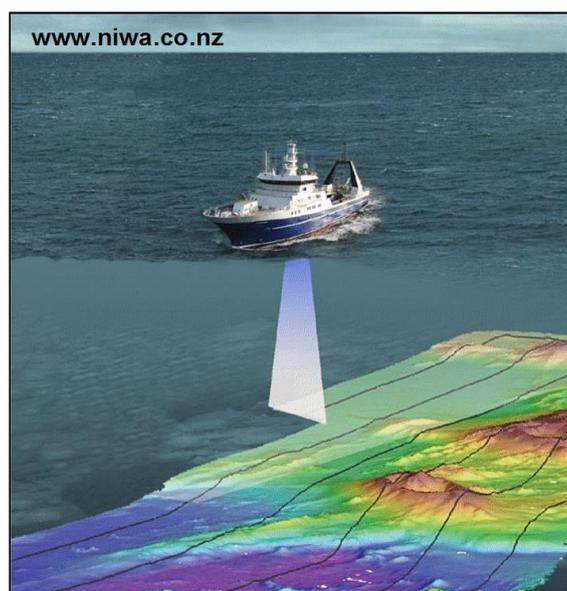
Figura 1. Características geotécnicas de la zona de trabajo (información enviada por SENER).

### 3. METODOLOGÍA

La campaña batimétrica se llevó a cabo el 18 y 27 de septiembre de 2017 por medio de una ecosonda multihaz SeaBat 7125 de la casa Reson para la realización de cartografías de alta resolución. El sistema está instalado de forma permanente a bordo de la embarcación AZTIMAR BAT (Figura 2), que permite la realización de trabajos alejados de la costa y en zonas portuarias de reducidas dimensiones y escaso calado, llegando a trabajar incluso, en buenas condiciones de mar, en el intermareal. Este equipamiento consiste en un conjunto de sondas que emiten en varias direcciones a una determinada frecuencia. Se genera un pulso con forma de abanico muy estrecho a lo largo del transecto ( $0,5^\circ$ ) y ancho en dirección perpendicular al transecto ( $1^\circ$ ), por lo que permite cubrir una mayor zona de una forma muy precisa (Figura 3).



**Figura 2.** Embarcación AZTIMAR BAT empleada para las tareas de levantamiento batimétrico de alta resolución con sonda multihaz.

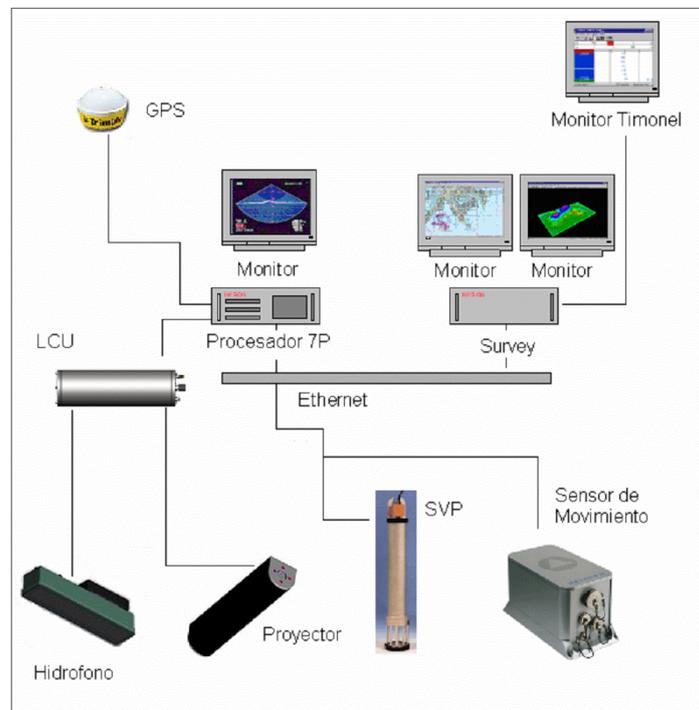


**Figura 3.** Patrón geométrico de la superficie muestreada con una sonda multihaz.

A continuación, se detallan las principales características técnicas de la embarcación:

- Nombre: Aztimar Bat.
- Marca: Starfisher 840.
- Eslora Total (con plataforma): 8,40 m.
- Eslora Casco: 7,98 m.
- Eslora Normativa Española: 7,48 m.
- Manga: 2,98 m.
- Calado: 0,82 m.

SeaBat 7125 es un sistema de ecosonda multihaz de alta resolución con frecuencia de operación de 400 kHz y consta de 256 haces en un sector angular de 130°. La frecuencia máxima de emisión y recepción es de 50 pulsos/s, con lo que la adquisición de datos puede ser realizada navegando incluso a 12 nudos. La resolución vertical es de 6 mm y cumple el grado de precisión del Orden especial de la Organización Internacional de Hidrografía de 1998. La profundidad máxima de trabajo es de unos 100 m. Además de la sonda multihaz propiamente dicha, el sistema está compuesto por varios periféricos sincronizados entre sí (Figura 4 y Tabla 1).



**Figura 4.** Arquitectura del sistema multihaz con todos los equipos complementarios.

**Tabla 1.** Equipos complementarios del sistema multihaz.

Equipo	Modelo		Características
GPS diferencial	Trimble	Agp132	Corrección diferencial a tiempo real RTK
Sensor de movimientos	Octans	III	Medición de cabeceo, balanceo y alteo de alta resolución
Perfilador vertical de velocidad de sonido	Reson	SVP	Medición de velocidad del sonido con alta resolución de (0,1 m s <sup>-1</sup> )
Sensor de velocidad de sonido en superficie	Reson	SVP-C70	Medición de velocidad del sonido con alta resolución de (0,1 m s <sup>-1</sup> )

Se dispone de otro sistema de posicionamiento auxiliar por GPS, un receptor de la firma Trimble; modelo AgGPS132. Este equipo posee una frecuencia de muestreo de 10 Hz (10 posiciones por segundo), tiene varias posibilidades de recepción de las correcciones diferenciales y permite tener una precisión submétrica en el valor calculado de la posición. Son requeridos dos o más receptores, uno de ellos es utilizado como referencia o base y su posición es conocida.

La detección de los movimientos de la embarcación se realiza mediante una Unidad de Referencia Vertical de la casa Ixsea; modelo OCTANS III. Este sensor permite estimar los movimientos y aceleraciones de la embarcación en los tres ejes espaciales y poder utilizar estos valores para realizar las correcciones de los datos obtenidos con la sonda multihaz. El equipo está compuesto por tres girocompases de fibra óptica en estado sólido y tres acelerómetros. Se trata de un completo sensor de movimiento con salidas de cabeceo, balanceo, vaivén, escora, oleaje, velocidad, aceleración, así como rumbo real. Posee además un filtro auto-adaptativo de estimación de oleaje, para calcular los parámetros del filtro de cabeceo en tiempo real. Como resultado, el funcionamiento es siempre óptimo cualesquiera que sean las condiciones y el barco.

Las mediciones del perfil de velocidad del sonido en el agua se realizaron mediante un perfilador (SVP; Sound Velocity Profiler) de la firma Navitronic; modelo SVP14, con una resolución de 0,1 m.s<sup>-1</sup>. La velocidad de transmisión de las ondas acústicas en el agua depende principalmente de la temperatura y salinidad; y a su vez, estos parámetros varían en función de la profundidad a causa de la estratificación del agua de mar, la cual es especialmente intensa en verano. La forma en la que se obtiene el perfil de velocidad del sonido es descendiendo el equipo hasta alcanzar la profundidad deseada; durante el descenso el sensor mide la velocidad del sonido de forma directa a intervalos de medio metro de profundidad. Una vez obtenido el perfil, se incluye en el software de adquisición de datos de la sonda para que se apliquen las correcciones pertinentes en tiempo real.

El sensor de velocidad del sonido en superficie es un equipo de la firma Navitronic; modelo SVP-C. Este equipo está instalado en el casco de la embarcación, cerca del

transductor de la sonda. Permite obtener la velocidad del sonido en la superficie del mar en tiempo real, con una resolución de  $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Está conectado directamente al procesador de la sonda, de forma que las correcciones de la velocidad de transmisión de las ondas acústicas se aplican también en tiempo real. Este equipo se emplea a fin de corregir pequeñas variaciones en superficie de la velocidad del sonido en el agua y es especialmente necesario cuando la embarcación recorre masas de agua de diferentes características, como puede suceder en puertos, estuarios y desembocaduras de rías.

Finalmente, el software es un PDS 2000 de la firma Reson. Este software se utiliza para configurar y sincronizar todos los equipos que integran el sistema de adquisición de datos con la sonda. Entre otros usos, se usa la realización del calibrado; en esta fase se determinan los ángulos de montaje del sensor de la sonda multihaz con relación a la cuadrícula del buque, además se realiza una calibración para conocer el retraso, balanceo, cabeceo y deriva de los datos que se aplican a los datos adquiridos por la sonda. El software se emplea también durante la adquisición y la presentación de los datos durante el muestreo, tanto para los operadores como para el patrón encargado de gobernar la embarcación. El programa permite también el procesado de los datos de multihaz, mediante el módulo de edición, con varias posibilidades de aplicación de filtros para automatizar la eliminación de datos erróneos. Y finalmente, es posible la representación de los modelos digitales del terreno en 2 o 3 dimensiones, así como el dibujo de mapas y la generación de planos en formato CAD.

Mediante esta metodología pudo obtenerse una malla de datos batimétricos de, al menos,  $1\text{x}1 \text{ m}^2$  con una cobertura total.

#### **4. RESULTADOS**

En la Figura 5 se puede observar la batimetría de BIMEP obtenida en el presente trabajo. Para una mejor visualización de la información contenida en dicha figura se recomienda acceder a la versión digital de la misma que se ha proporcionado junto con el presente informe.

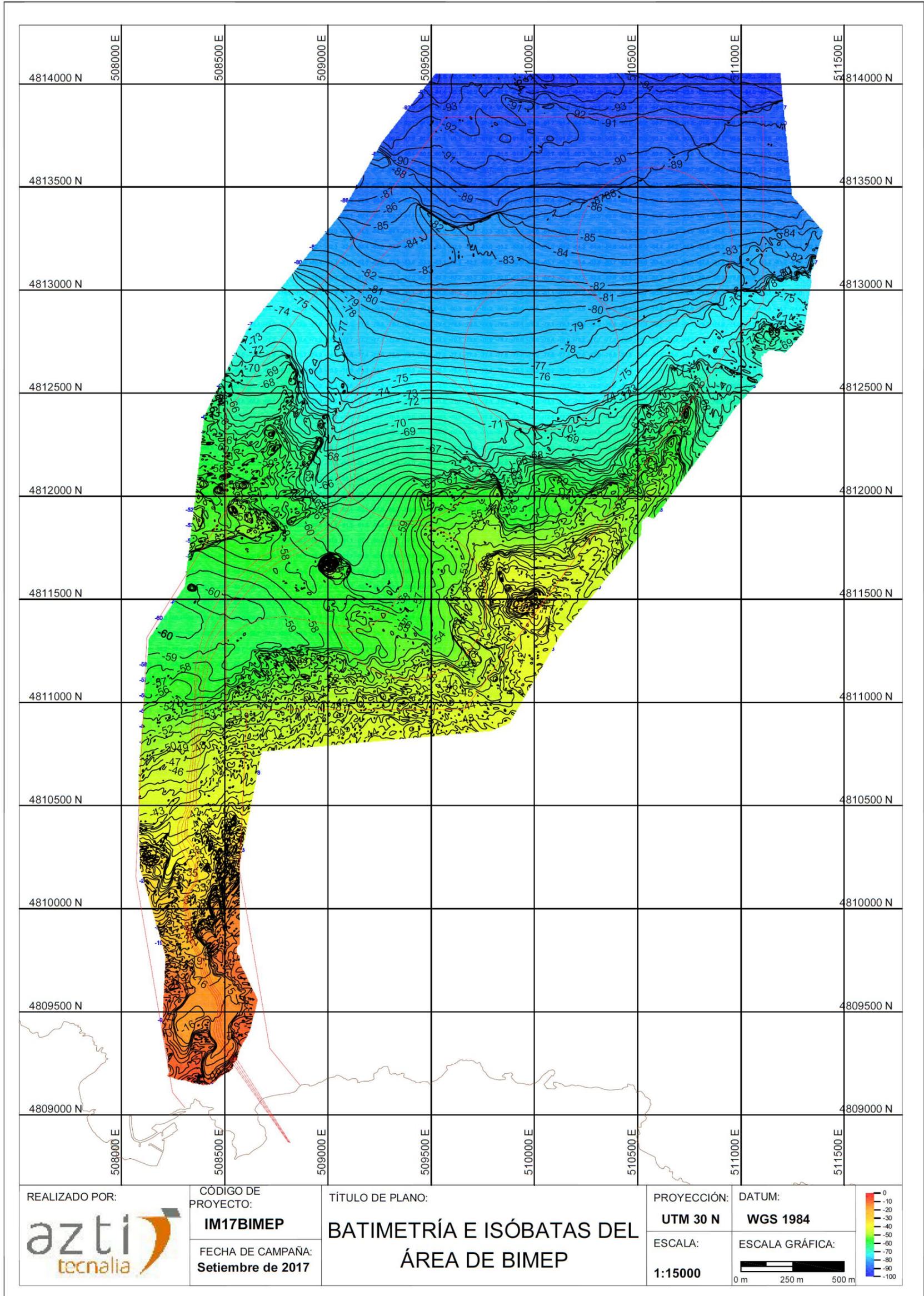


Figura 5. Batimetría de BIMEP.