INFORME DE CONCLUSIONES DE LA CONSULTA PRELIMINAR AL MERCADO PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE ELABORACIÓN DE UN MAPA DE HÁBITATS MARINOS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA ANDALUZA.

RETO TECNOLÓGICO: CARTOGRAFIADO MARINO MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA SONAR DE BARRIDO

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la junta de Andalucía convocó con fecha 29 de febrero de 2024 una consulta preliminar de mercado (en adelante CPM), con el objeto de consultar a los operadores económicos activos en el mercado determinadas cuestiones en relación a la futura licitación de un contrato de servicios para la *elaboración de un mapa de hábitats marinos en la comunidad autónoma andaluza* que se base principalmente en el levantamiento de información con técnicas de sonar de barrido, pero que además garantice una correcta integración con otras fuentes de datos válidas, especialmente en la interfaz tierra-mar.

El empleo de tecnología de sonar de barrido y ecosonda multihaz para el levantamiento de información sobre la tipología, batimetría y bionomía de los fondos marinos se ha convertido en una tecnología madura y precisa, de gran utilidad para mejorar el conocimiento de los hábitats marinos. De ahí, que el empleo de esta tecnología se considere de gran utilidad para el proyecto de *elaboración de un mapa de hábitats marinos en la comunidad autónoma andaluza* que surge por la no disponibilidad de un mapa completo de los hábitats de interés comunitario marino en Andalucía. Este proyecto se encuentra impulsado por el Servicio de Geodiversidad y Biodiversidad de la Dirección General de Política Forestal y Biodiversidad; y en concreto, se enmarca en el ámbito del Programa de gestión Sostenible del medio marino. Dicho Programa tiene como objetivos la conservación de la biodiversidad marina en Andalucía, de las especies y hábitats amenazados. El mapa de hábitats marinos se verá complementado con la futura contratación del servicio de *Levantamiento de Información en la Interfaz Tierra-Mar con Tecnología LiDAR de la Costa de Andalucía,* zona de interfaz tierra-mar que mediante otros métodos resulta casi imposible completar por cuestiones técnico-económicas y de seguridad.

Las posibles soluciones de optimización de la captura y procesado de los datos recogidas en la CPM servirán de base para establecer una metodología productiva más eficiente, aportando adicionalmente la información necesaria para establecer los mejores niveles de calidad posibles y definir económica y programáticamente el proyecto.

Como resultado de este proceso se ha elaborado un informe final de conclusiones que serán tenidas en cuenta, si procede, para la elaboración de los pliegos del expediente de contratación.

2. PROCEDIMIENTO

La realización de la CPM se realizó en las siguientes fases:

- Publicación de la resolución de la convocatoria de la CPM en la Plataforma de Contratación de la Junta de Andalucía (Referencia de publicación:2024-0001406933) el día 29 de febrero de 2024.
- Finalización del plazo de recepción de consultas el día 20 de marzo de 2024.
- Análisis de las propuestas.
- Conclusiones obtenidas para la redacción de las especificaciones.

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	JUAN FRANCISCO MARTINEZ CARMONA	FECHA	21/06/2024
VERIFICACIÓN	Pk2jm4FQHZLT5WFX3LCFVAZFENU2XJ	PÁGINA	1/4

3. PARTICIPACIÓN

Se indican a continuación las empresas que han participado en la CPM a través del envío de propuestas de soluciones en el plazo establecido, con el fin de ofrecerles, por un lado, una mayor visibilidad a los operadores que han participado en el proceso y por otro lado, posibilitar la cooperación de otras empresas que pudieran dar respuesta a las necesidades planteadas:

- Ecohydros, S.L.
- Elittoral.
- Tecno Ambiente, S.L.

4. RESULTADOS OBTENIDOS Y ELEMENTOS INNOVADORES A CONSIDERAR

De acuerdo con la información recibida y como resultado de la CPM se constata la existencia en el mercado de diversas soluciones que podrían adecuarse a las especificaciones requeridas para el reto planteado.

Analizadas las propuestas que han aportado información al respecto, se determina que la captura de datos de todo el ámbito de trabajo se podría realizar en una horquilla temporal comprendida entre 3 y 17 meses, incluyendo un margen de seguridad por las posibles condiciones meteorológicas adversas que se pudiesen generar, en especial en los meses invernales.

El área total de estudio asciende a 2.817 km², de los cuales 1.382 se ubican en la vertiente mediterránea.

Después de analizar las ideas proporcionadas y extraer las consideradas más relevantes por su idoneidad con la necesidad expuesta, se concluye que la solución debe contemplar las siguientes especificaciones y condicionantes:

1. El mapa de hábitats marinos estará disponible en formato digital y será compatible con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Al menos contendrá las siguientes capas de información: modelo digital del terreno (MDT), batimetría, tipos de fondos y tipos de hábitats.

   Se considera conveniente que en la medida de lo posible el mapa de tipos de fondos identifique los elementos e infraestructuras de origen antrópico. Además, sería interesante que también se aportase un modelo de pendientes y un mapa de espesores de sedimento.

   Toda la información deberá estar recopilada en una base de datos geográfica, organizada y estructurada de tal forma que facilite su consulta y análisis.

2. De forma general, y especialmente en la interfaz tierra-mar, la información levantada se exportará con los parámetros necesarios para garantizar un correcto solapamiento e integración con los datos existentes y considerados por la Administración como válidos. En este sentido, las cartografías se elaborarán siguiendo los formatos, criterios y estándares europeos para que sean comparables e integrables en cualquier otra cartografía proveniente de una administración europea independientemente del ámbito.

3. Para la obtención del modelo de elevaciones y la batimetría del ámbito de estudio se llevará a cabo mediante la utilización de ecosonda multihaz de alta resolución (al menos 400 kHz) que permitirá detectar el relieve submarino, rugosidad, taludes, pendientes, objetos que generen relieves en el fondo marino, infraestructuras antrópicas, etc. Estableciéndose como base de referencia en la elaboración de un modelo digital del terreno (MDT). La ecosonda permitirá una compensación electrónica en tiempo real de balanceo, cabeceo, altura de ola, etc. Se considera interesante aportar subproductos como el backscatter derivado de la utilización del multihaz, representaciones del MDT en 3D, secciones, etc.

   Para el MDT se aconseja la obtención de una malla de 1x1 m, con resolución de entre 0,3 y 1 punto/m² y exactitud posicional vertical de 0,25 m hasta la cota -30 m y de 0,50 m hasta la cota -70 m. La batimetría

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	JUAN FRANCISCO MARTINEZ CARMONA	FECHA	21/06/2024
VERIFICACIÓN	Pk2jm4FQHZLT5WFX3LCFVAZFENU2XJ	PÁGINA	2/4

presentará una topología lineal (isóbatas) y puntual (cotas). Las isóbatas se representarán para cada metro de profundidad (cada 1 m). Se recomienda incluir las cotas (puntos) de profundidad que identifiquen de forma precisa los hitos sumergidos más relevantes (elevaciones o hundimientos) entre isóbatas, especialmente en zonas de baja pendiente batimétrica (aprox. 3%) cuando la distancia entre isóbatas aumenta.

4. El análisis de la tipología del fondo marino y de los hábitats marinos, así como infraestructuras generadas por el ser humano, se acometerá mediante la utilización de sonar de barrido lateral (500khz). Esto permitirá la obtención de mosaicos acústicos con suficiente resolución como para abordar la identificación y caracterización de los hábitats, especies, así como estructuras submarinas, etc.

   Para el tipo de fondo se aconseja obtener polígonos y rásteres con resolución general de 100 m^2, mientras que para los hábitats se obtendrán polígonos y rásteres con una precisión de 1 pixel/m^2.

5. Se considera interesante el uso de un perfilador de fondo simultáneamente a los equipos principales de sonar de barrido lateral y ecosonda multihaz, a través del cual se obtendría información del espesor y características de los sedimentos no consolidados (estratigrafía, posibles elementos antrópicos enterrados (canalizaciones, cables, ...)), a partir de la cual se obtendría un mapa de espesor de sedimento. Este equipo utiliza las ondas sísmicas de baja frecuencia para penetrar en el fondo marino y proporcionar el perfil de los primeros metros.

6. En base a los resultados obtenidos en la adquisición de la batimetría, sonar de barrido lateral y perfilador de sedimentos (en el caso de que se use), se determinarán los emplazamientos correspondientes para la obtención de muestras de sedimento y realización de filmaciones puntuales o transectos de video, generando los productos georreferenciados y con la codificación y clasificación muestral in situ, que serán utilizados en la elaboración y validación de los productos generados.

7. El Sonar de Barrido Lateral (SBL) será posicionado mediante el uso de un sistema de posicionamiento acústico submarino USBL (Ultra Short Baseline). De esta forma se conseguirá mayor precisión en la georreferenciación del mosaico del SBL, aumentando la calidad y fiabilidad de los datos obtenidos.

8. En la utilización del sonar de barrido lateral y la ecosonda multihaz se diseñarán los transectos de la forma que se asegure la cobertura total del ámbito de estudio (tanto en amplitud como en profundidad), de manera uniforme y garantizando un solapamiento mínimo del 10% en las zonas analizadas en cada transecto.

9. Durante la adquisición de datos se mantendrá una velocidad constante y controlada de entre 3 y 4 nudos para permitir una adquisición precisa de la información.

10. Las condiciones meteorológica serán limitantes a partir de oleajes con Hs = 1 m y vientos de 20 nudos.

11. Es necesario establecer un riguroso proceso de control de calidad sobre la captura y procesado de datos, que garantice la robustez de los resultados que se obtengan. En este sentido, además de asegurar la precisión y consistencia de la información generada (revisión exhaustiva, corrección de errores, comprobación respecto a datos externos independientes de calidad contrastada,…) se contemplará el chequear la información generada con información tomada in situ, tales como filmaciones o toma de muestras.

12. Se debe estudiar en detalle la posible necesidad de obtener permisos especiales de navegación, como áreas restringidas, zonas con protección medioambiental, etc. Así como el cumplimiento de las regulaciones o restricciones que se pudieran derivar.

13. En el ámbito de estudio se llevan a cabo diversas actividades, algunas de ellas como la actividad pesquera o el tráfico marítimo, que pueden dificultar la captura de datos y aumenta el riesgo de sufrir daños en los equipos. También existen obstáculos submarinos de origen antrópico como cables submarinos, restos de naufragios que pueden representar un riesgo para la integridad de los equipos. Por lo tanto, se deberá contar con los planes de mitigación y contingencia necesarios para minimizar la interferencia con las actividades y

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	JUAN FRANCISCO MARTINEZ CARMONA	FECHA	21/06/2024
VERIFICACIÓN	Pk2jm4FQHZLT5WFX3LCFVAZFENU2XJ	PÁGINA	3/4

usos que se llevan a cabo en la zona de estudio y asegurar las condiciones adecuadas tanto para la captura de datos como para la seguridad en la ejecución del trabajo.

14. Todas las soluciones analizadas ofrecen amplias referencias en proyectos similares, lo cual constata la existencia proyectos previos de similares características en todo el mundo.

5. CONCLUSIONES

Todas las propuestas recibidas se consideran de gran interés y aportan datos muy valorables para la definición técnica y estimación económica del proyecto. Las soluciones innovadoras propuestas se tendrán especialmente en cuenta en la preparación del pliego de la futura licitación.

La utilización de tecnología de sonar de barrido y ecosonda multihaz para el levantamiento de información sobre la tipología, batimetría y bionomía de los fondos marinos se ha convertido en una tecnología madura y precisa, de gran utilidad para mejorar el conocimiento de los hábitats marinos. De ahí, que el empleo de esta tecnología combinada con la toma de información in situ: obtención de muestras de sedimento o realización de transectos de video o filmaciones puntuales, se considere muy apropiada para el cartografiado del fondo marino y aumentar el conocimiento sobre los hábitats allí presentes.

Por otro lado, existen iniciativas novedosas de interés como por ejemplo el cartografiado de comunidades bentónicas apoyado en técnicas de inteligencia artificial, que incorpora un proceso de entrenamiento y autoaprendizaje en el reconocimiento de los hábitats/comunidades bentónicas.

La difusión de este informe se realizará mediante publicación en la Plataforma de Contratación de la Junta de Andalucía, asegurando que esté al alcance de cualquier proveedor potencial, garantizando la transparencia y libre competencia en el eventual proceso de licitación pública.

El Jefe del Servicio de
Geodiversidad y Biodiversidad

Fdo. electrónicamente: Juan Francisco Martínez Carmona

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	JUAN FRANCISCO MARTINEZ CARMONA	FECHA	21/06/2024
VERIFICACIÓN	Pk2jm4FQHZLT5WFX3LCFVAZFENU2XJ	PÁGINA	4/4