



N/Refº: PCP.322/2026	DEMARCAION DE COSTAS MURCIA AV ALFONSO X EL SABIO. Edif. Servicios Múltiples N° 6 MURCIA (30071)
----------------------	---

Mediante el presente se solicita autorización e informe de compatibilidad para las **obras de reposición de la baliza cardinal Sur con nº nacional 23.725 denominada Escollo Las Melvas**, vinculada a la Dársena de Cabo de Palos y situada en las coordenadas Longitud 000° 41.866' W , Latitud 37° 37.743' N., conforme a lo señalado en el artículo 3.3 de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*.

Se adjunta Memoria Valorada de las obras que incluye en sus anejos 4 y 5 la documentación requerida conforme al artículo 2 del *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas*.

La referida baliza, que viene recogida en la Resolución de 14 de junio de 2002 de Puertos del Estado, ha desaparecido en su práctica totalidad a causa de los temporales de invierno, lo que ha ocasionado la remisión de requerimiento por parte de la Autoridad Portuaria de Cartagena para su urgente reposición con objeto de restituir las condiciones de seguridad marítima de la zona, previas a su desaparición.

Es por ello que se solicita la máxima urgencia en la tramitación de la presente solicitud.

(Documento firmado en Murcia, en la fecha y hora indicados al margen)
El Director General de Litoral y Puertos
PABLO MARÍN NORIEGA

MARÍN NORIEGA, PABLO

12/05/2026 14:28:34

Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.a) de la Ley 39/2015. Los firmantes y los fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-3d60b2f-4d65-11f1-b194-024000000008



ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE26e00045823643

CSV

GEISER-1943-30a8-5ac6-bdaa-a7b1-0829-fe0e-69d3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://run.gov.es/hsbzvymyF>

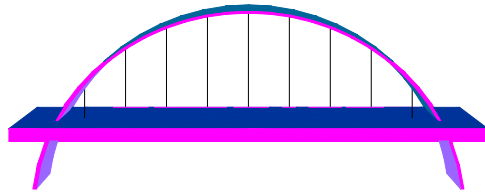
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

12/05/2026 14:28:34 Horario peninsular

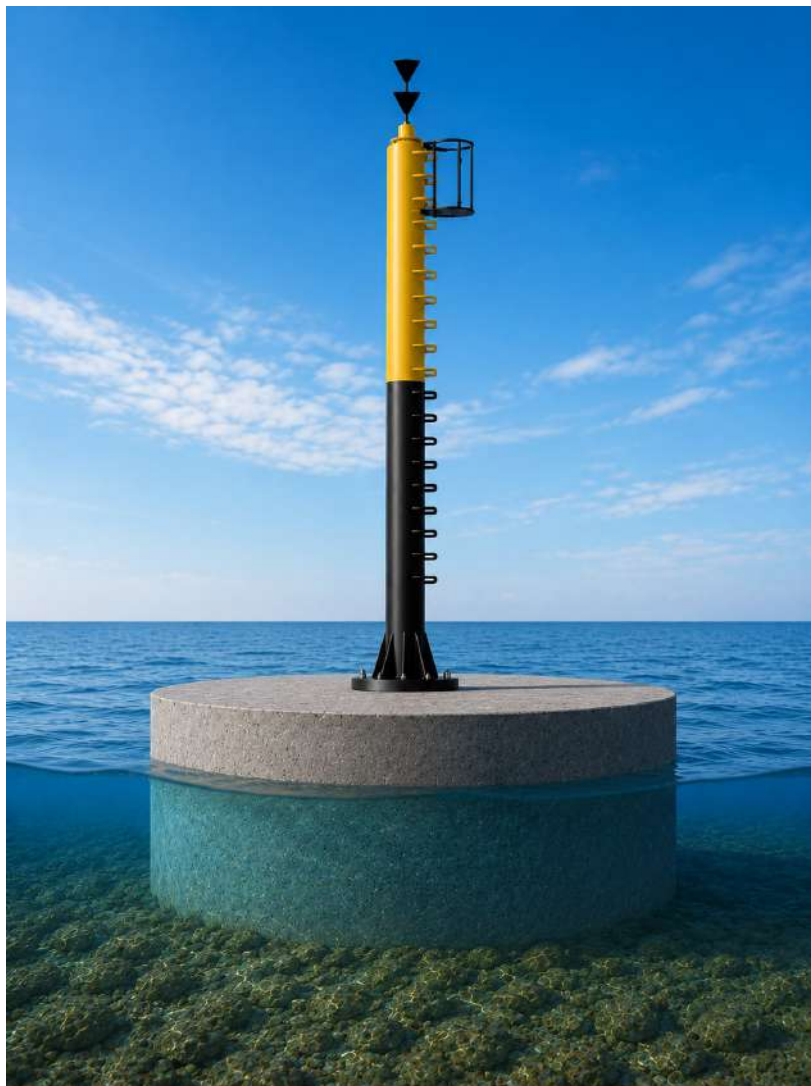
Validez del documento

Copia





MEMORIA VALORADA
PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS

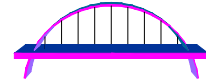


PETICIONARIO: DIRECCIÓN GENERAL DE LITORAL Y
PUERTOS, DE LA CARM



ÍNDICE

1.1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.2	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	4
1.3	PROMOTOR Y AUTOR.....	6
1.3.1	PROMOTOR.....	6
1.3.2	AUTOR.....	6
1.4	OBJETO.....	6
1.5	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	6
1.6	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA.....	7
1.7	CONDICIONES DE EJECUCIÓN.....	8
1.8	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	9
1.9	PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.....	10
1.10	DEFINICIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA SEÑAL MARÍTIMA.....	11
1.11	PLAZOS DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA.....	13
1.12	REPERCUSIÓN DE LAS OBRAS.....	13
1.13	OBRA COMPLETA.....	13
1.14	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	14
1.15	PRESUPUESTO.....	14
1.16	CUMPLIMIENTO LEY DE CONTRATOS.....	14
1.17	CONCLUSIÓN.....	14
	ANEJO 1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN.....	15
	ANEJO 2. CÁLCULO DE INTENSIDAD DE LA BALIZA.....	29
	ANEJO 3. ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	30
	ANEJO 4. JUSTIFICACIÓN DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR.....	41
	ANEJO 5. ANEJO TÉCNICO DE IDENTIFICACIÓN DE HÁBITATS EXISTENTES Y JUSTIFICACIÓN DE AUSENCIA DE HÁBITATS PROTEGIDOS.....	
	ANEJO 6. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	
	• ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	
	• PRESUPUESTO	



1.1 INTRODUCCIÓN.

La presente memoria se redacta con el objeto de definir la actuación prevista para la cimentación de la baliza situada en el Escollo de Las Melvas, en Cabo de Palos, en un entorno marítimo caracterizado por su exposición a las condiciones propias del litoral y por la ausencia de acceso terrestre.

La intervención tiene como finalidad garantizar la adecuada implantación y estabilidad de la señal marítima mediante una solución constructiva adaptada a las características del emplazamiento, ejecutada sobre roca natural y compatible con las limitaciones operativas derivadas de su localización.

A tal efecto, se ha realizado visita a la zona de actuación, incluyendo inspección directa del emplazamiento y reconocimiento submarino, con el fin de verificar las condiciones reales del apoyo, la geometría del escollo y su entorno inmediato. Esta inspección ha permitido contrastar y ajustar las medidas adoptadas en el diseño, garantizando su adecuación a las condiciones existentes.

En el documento se describen las características de la solución adoptada, así como las condiciones de ejecución de las obras, teniendo en cuenta las particularidades del entorno en el que se desarrollan, especialmente en lo relativo al acceso, transporte de materiales y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

La memoria se redacta con el propósito de servir de base para la tramitación administrativa de la actuación y para la adecuada definición de los trabajos a ejecutar, garantizando la funcionalidad de la instalación y su correcta integración en el medio en el que se ubica.



1.2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La actuación se sitúa en el Escollo de Las Melvas, en el entorno del puerto de Cabo de Palos, en el término municipal de Cartagena – Murcia, y situada en las coordenadas: Longitud 000° 41.866' W , Latitud 37° 37.743' N

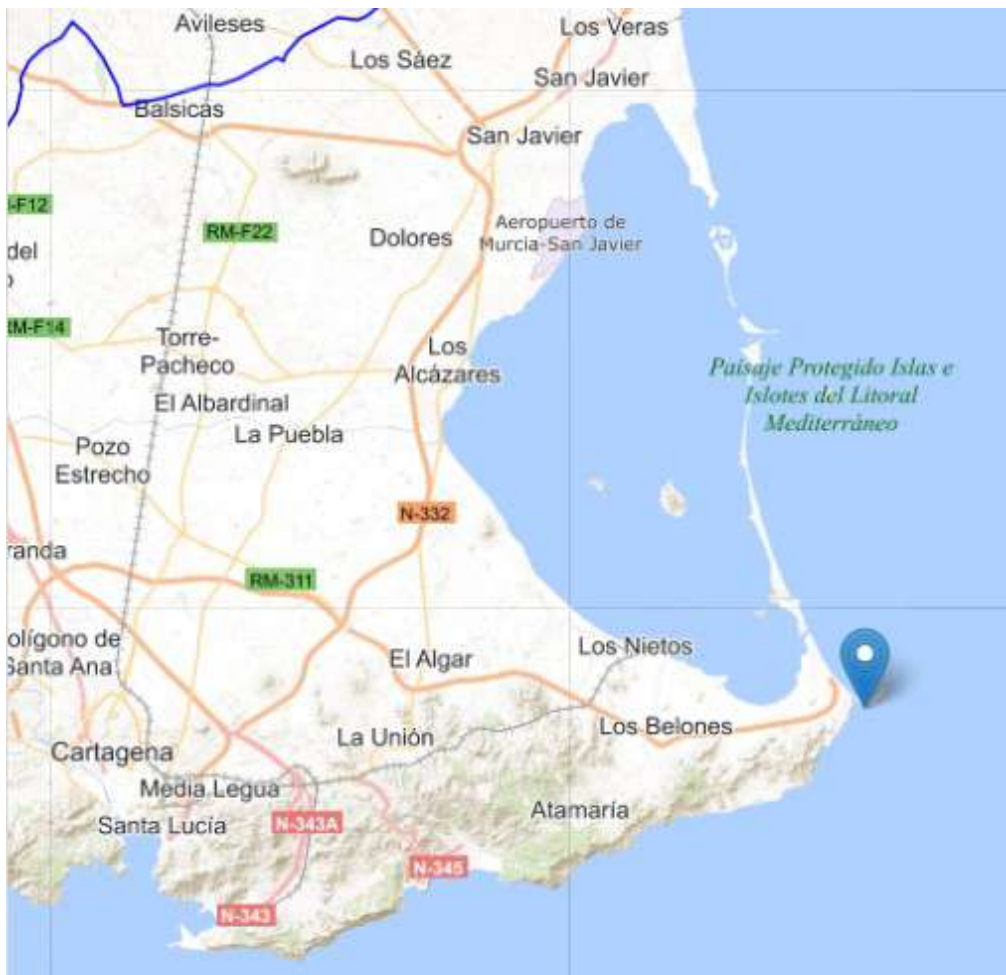


Imagen 1. Situación. Fuente: <https://geovisor.murcia.es/>

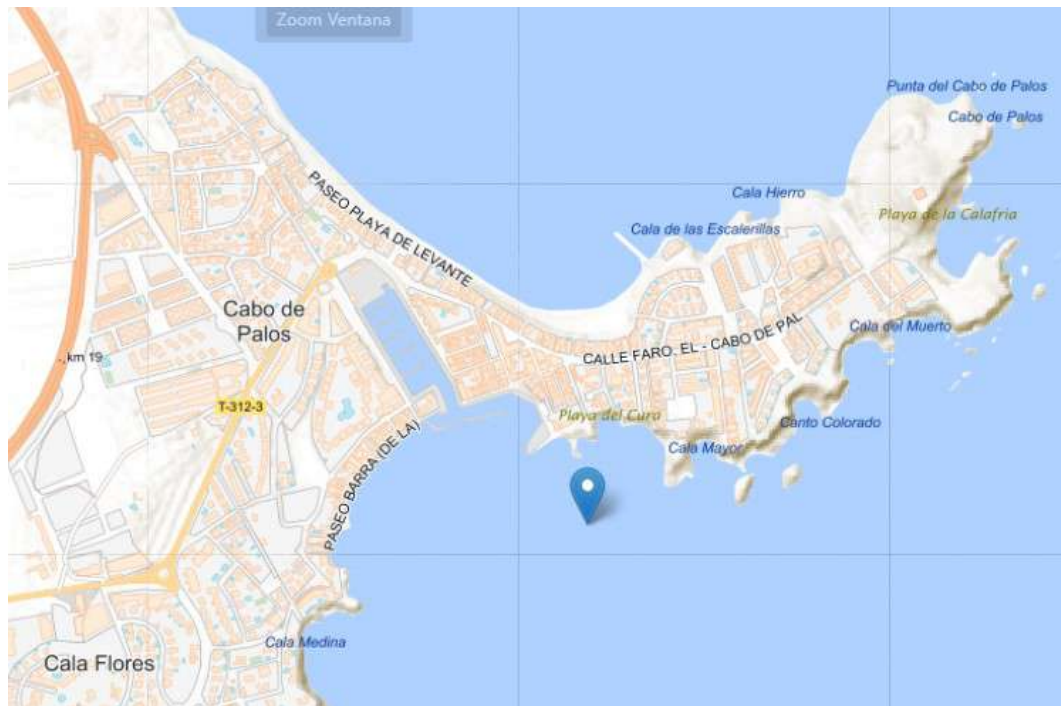
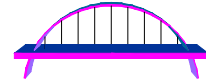


Imagen 2. Emplazamiento. Fuente: <https://geovisor.murcia.es/>

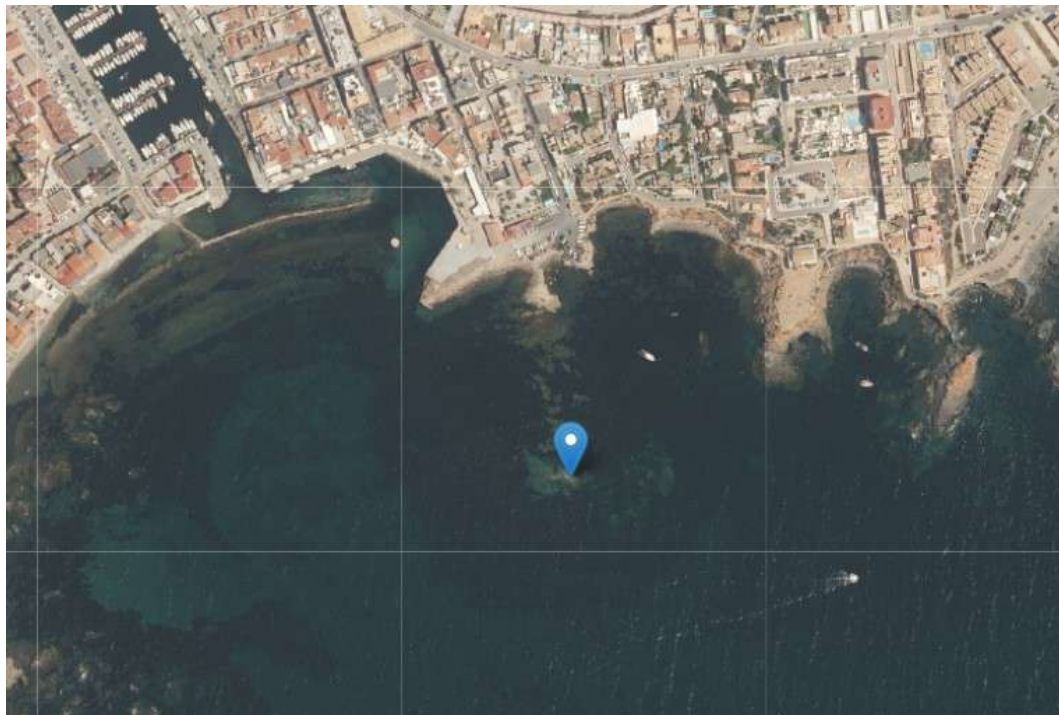
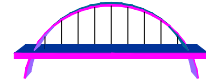


Imagen 3. Ubicación. Fuente: <https://geovisor.murcia.es/>



1.3 PROMOTOR Y AUTOR.

1.3.1 PROMOTOR.

Por encargo del Servicio de Puertos de la Dirección General de Litoral y Puertos, de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, con C.I.F.: A-14.046.252, y domicilio en Plaza Santoña, 6, 30.007 Murcia, se procede al estudio y redacción de la presente MEMORIA VALORADA PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS.

1.3.2 AUTOR.

Antonio Sabater Soto, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado N°: 20.427, con domicilio en Murcia, calle Trapería, 6, 3ªA, C.P.: 30.001.

1.4 OBJETO.

La presente Memoria Valorada tiene por objeto definir y valorar las obras necesarias para la instalación de una baliza marítima en el Escollo de Las Melvas, en Cabo de Palos, así como la ejecución de su cimentación.

Se incluye anejo de cálculo justificativo de la estabilidad del conjunto frente a las acciones de viento y oleaje.

1.5 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El cálculo se realiza conforme a:

- **Instrucción IAP-11**, en particular su apartado 4.2.3 para la determinación del empuje del viento.
- **Código Estructural (Real Decreto 470/2021)**, para la verificación resistente del elemento de hormigón.



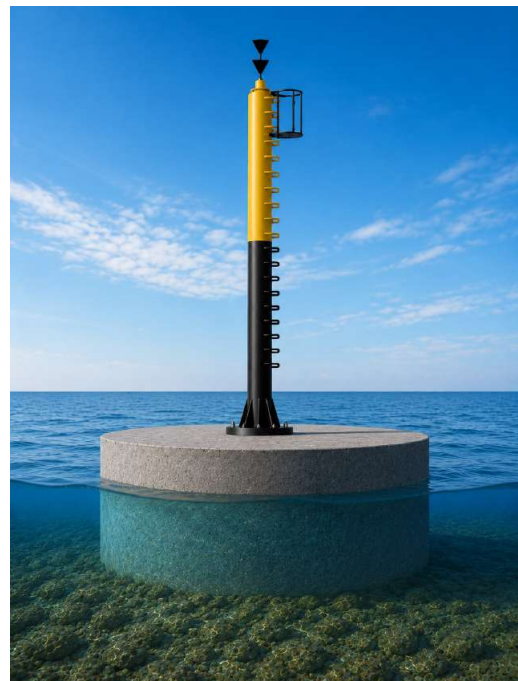
- Recomendaciones ROM 0.4-95 (entorno marítimo)
- Criterios habituales de ingeniería para cimentaciones superficiales sobre roca.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA.

La actuación proyectada consiste en la instalación de una señal cilíndrica metálica, con una altura de 3,20 m y un diámetro de 0,50 m, destinada a su implantación sobre afloramiento rocoso en ambiente marino.

La cimentación se resuelve mediante una base circular de 2,00 m de diámetro y 1,50 m de altura, ejecutada mediante tubo prefabricado de hormigón armado utilizado como encofrado perdido, procediéndose posteriormente al relleno interior con hormigón estructural. El conjunto queda apoyado directamente sobre la roca natural existente.

Con objeto de garantizar la estabilidad y el anclaje de la cimentación al terreno, se disponen 8 varillas de acero inoxidable de M24 mm, fijadas a la roca mediante resina epoxi de altas prestaciones.



La unión entre la cimentación y la señal metálica se realiza mediante 12 pernos de varilla roscada de acero inoxidable.

Se disponen dos sistemas de anclaje diferenciados, con funciones estructurales independientes. Por un lado, el anclaje de la cimentación a la roca natural se resuelve mediante ocho varillas de acero inoxidable M24 mm fijadas mediante resina epoxi estructural, cuya función es garantizar la estabilidad global del conjunto frente a las acciones horizontales de viento y oleaje. Por otro lado, la fijación del soporte metálico de la baliza a la cimentación se realiza mediante doce varillas roscadas de acero inoxidable A4-70 M12, igualmente fijadas mediante resina epoxi estructural, destinadas exclusivamente a asegurar la unión entre el poste metálico y el bloque de hormigón.



1.7 CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

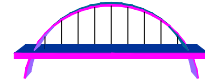
Las obras objeto de la presente memoria se desarrollan en un entorno marítimo singular, sobre el Escollo de Las Melvas, caracterizado por la ausencia de acceso terrestre y por su exposición directa al oleaje y a las condiciones ambientales propias del litoral. Esta circunstancia condiciona de forma determinante tanto la organización de los trabajos como los medios auxiliares a emplear.

El acceso al punto de actuación deberá realizarse necesariamente por vía marítima, desde el puerto de Cabo de Palos, situado a una distancia aproximada de 180 m. En consecuencia, el transporte de materiales, equipos y personal se efectuará mediante embarcaciones auxiliares o barcaza, debidamente equipadas para el izado y posicionamiento de elementos prefabricados, en particular del tubo de hormigón armado que actúa como encofrado perdido de la cimentación.

Las operaciones de colocación del tubo, ejecución de los taladros para los anclajes y posterior hormigonado deberán programarse en función de las condiciones de mar, seleccionando ventanas de trabajo con estado de oleaje favorable que permitan garantizar la seguridad de los operarios y la correcta ejecución de las unidades de obra. Asimismo, será necesario prever medios auxiliares específicos para el posicionamiento preciso de los elementos, así como para el control de la verticalidad y nivelación de la cimentación.

El hormigonado podrá realizarse mediante vertido directo desde embarcación o mediante bombeo desde tierra o desde el entorno portuario, en función de la disponibilidad de medios y de la viabilidad técnica en cada momento. En cualquier caso, se deberá asegurar la continuidad del vertido, evitando interrupciones que puedan dar lugar a juntas frías, y garantizando el completo relleno del volumen interior del tubo.

Durante la ejecución se adoptarán las medidas necesarias para proteger el hormigón fresco frente a la acción directa del oleaje, especialmente durante las primeras fases de fraguado, con el fin de evitar lavados, segregaciones o pérdidas de material. Igualmente, se



deberán extremar las precauciones en las maniobras de izado y colocación de elementos, dadas las limitaciones de espacio y la influencia de las condiciones marítimas.

En definitiva, las condiciones de ejecución vienen determinadas por el carácter marítimo de la actuación, lo que exige una adecuada planificación de los trabajos, la utilización de medios específicos y la adaptación continua a las condiciones ambientales del entorno, con el objetivo de garantizar la calidad y seguridad de la obra ejecutada.

1.8 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras proyectadas consisten en la ejecución de la cimentación necesaria para la reposición de la baliza situada en el Escollo de Las Melvas, en Cabo de Palos, mediante una solución de base circular de hormigón armado adaptada a las condiciones de un entorno marítimo sin acceso terrestre.

La cimentación se materializa mediante un encofrado perdido formado por tubo prefabricado de hormigón armado, Clase 60 conforme a UNE-EN 1916, de 2,00 m de diámetro interior y 1,50 m de altura. Dicho elemento se dispone sobre la superficie rocosa existente, que será previamente saneada, limpiada y regularizada con el fin de garantizar un apoyo adecuado y continuo.

Una vez colocado el tubo y verificada su correcta posición y nivelación, se procederá a la ejecución de los anclajes a la roca, mediante la perforación de ocho taladros de 60 cm de longitud en los que se introducirán varilla roscada M24 de acero inoxidable AISI 316/A4, de 100 cm de longitud, fijadas mediante resina epoxi estructural tipo Sika AnchorFix-3030 o equivalente, con objeto de asegurar la estabilidad del conjunto frente a las acciones horizontales de viento y oleaje.

Posteriormente se realizará el hormigonado del interior del tubo, con hormigón estructural para ambiente marino, tipo HA-35/F/20/XS3, fabricado con cemento CEM III/A 42,5 N/SR, con contenido mínimo de material cementante de 360 kg/m³, relación agua/material cementante igual o inferior a 0,45, áridos con tamaño máximo de 20 mm y aditivo superplastificante, fabricado en central, conformando un bloque macizo que constituye la cimentación definitiva.



El soporte se anclará a la cimentación mediante varillas roscadas instaladas una vez posicionado el poste mediante grúa. Se necesita realizar 12 agujeros con broca de 20 mm, con varilla roscada inox A4-70 M12, con profundidad del agujero de 40 cm fijadas mediante resina epoxi estructural tipo Sika AnchorFix-3030 o equivalente.

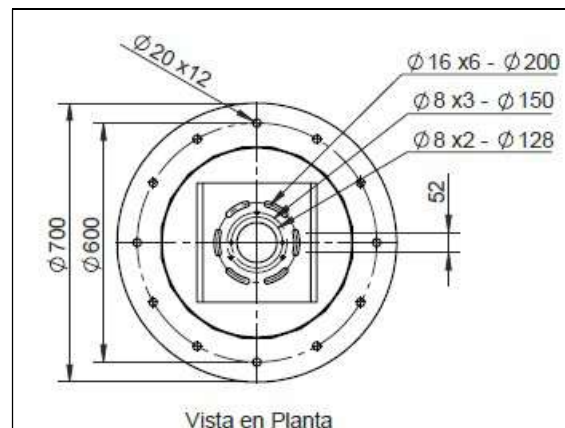


Imagen 4. Esquema de anclaje del soporte. Fuente: www.almarin.es

La solución adoptada permite simplificar la ejecución en un entorno marítimo, evitando el empleo de encofrados auxiliares y reduciendo las operaciones necesarias en obra, lo que resulta especialmente adecuado dadas las limitaciones de acceso y las condiciones de exposición al oleaje.

1.9 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.

La ejecución de la cimentación se llevará a cabo mediante medios marítimos, dado que el emplazamiento de la actuación carece de acceso terrestre y se sitúa a una distancia aproximada de 180 m de la bocana del puerto de Cabo de Palos.

El transporte de los materiales y del tubo prefabricado se realizará mediante embarcación o barcaza equipada con los medios de izado necesarios para su correcta colocación sobre el escollo. Una vez posicionado el tubo y ejecutados los anclajes a la roca, se procederá al hormigonado del interior del mismo, prestando especial atención a la continuidad del vertido y al correcto relleno del volumen, evitando la formación de huecos o discontinuidades.



Durante el proceso de hormigonado se deberán adoptar las precauciones necesarias para evitar la acción directa del oleaje sobre el hormigón fresco, programando los trabajos en condiciones de mar favorable y garantizando su protección durante las primeras fases de fraguado, con el fin de asegurar la durabilidad y el correcto comportamiento del elemento ejecutado.

La ejecución deberá realizarse en condiciones de mar favorable, seleccionando ventanas operativas que minimicen el riesgo asociado a la acción del oleaje.

1.10 DEFINICIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LA SEÑAL MARÍTIMA.

Para la materialización del balizamiento previsto se dispone la instalación de un poste tipo ALT3, con una altura aproximada de 3,20 m, conforme a las dimensiones y configuración definidas en el presente documento.

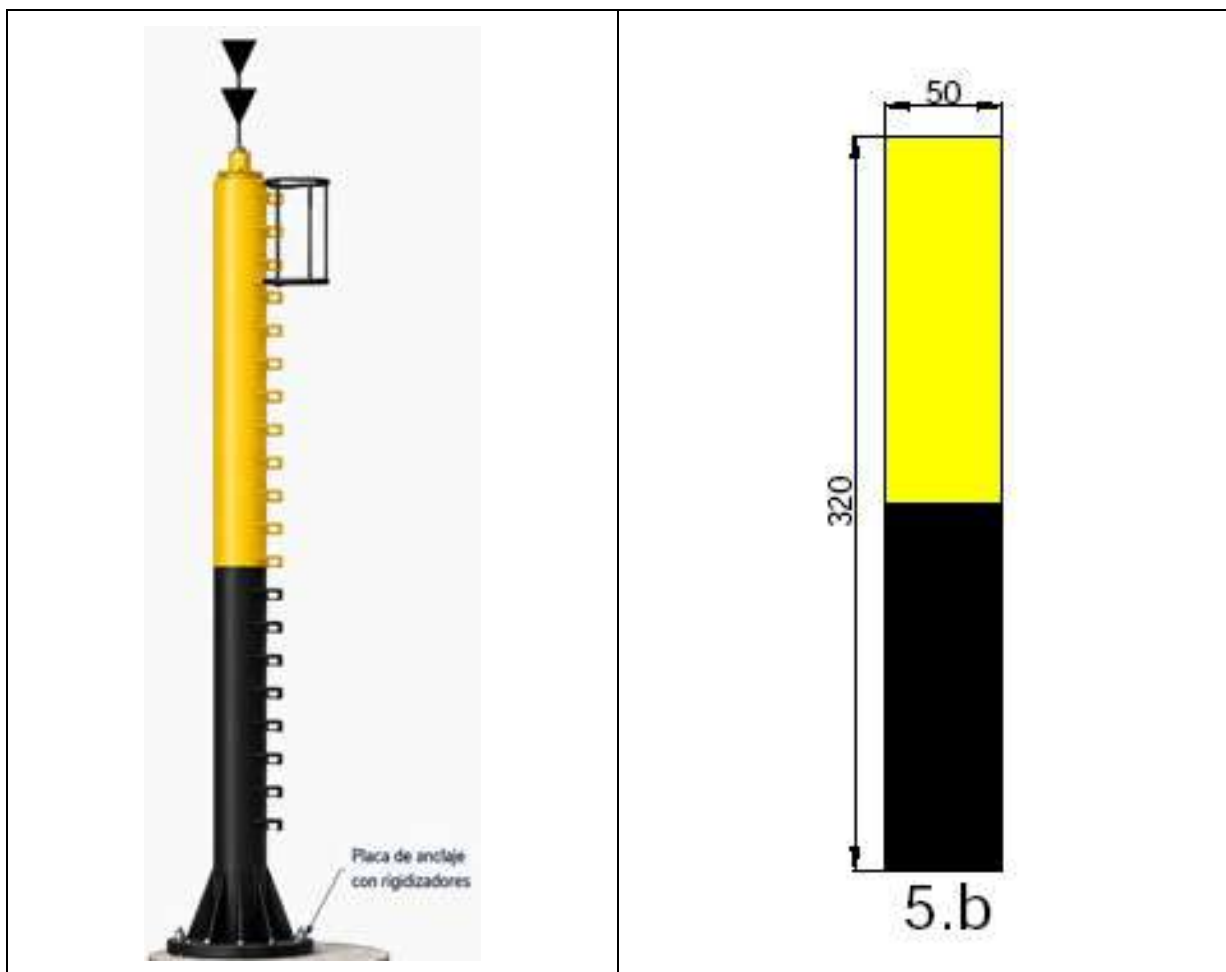


Imagen 5. Poste tipo ALT-3



El poste se ejecutará en acero galvanizado, con aplicación de pintura para ambiente marino en colores amarillo y negro, según tipología de la señal, con productos de alta resistencia a la radiación ultravioleta y a la acción de agentes marinos, una adecuada resistencia a la corrosión, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

El conjunto incluirá escalera de acceso tipo “gato” integrada en el propio poste, con protección en su tramo superior, facilitando las labores de mantenimiento y explotación de la señal en condiciones de seguridad.

El sistema de balizamiento se completa con los elementos necesarios para su correcta funcionalidad, incluyendo el soporte estructural de la marca de tope, su extensión y la propia señalización diurna, así como el sistema de iluminación mediante linterna tipo M860, adecuada a los requerimientos de visibilidad del emplazamiento.



CONSTRUCCIÓN		EMISIÓN DE LUZ Y FOTOVOLTAICO				
Panel Solar	Células de alta eficiencia: 4 x 3,8 W	Alcance nominal	3 a 7 MN			
Óptica	Lente de policarbonato	Intensidad pico	Hasta 445 cd en blanco (8º)			
Cuerpo	Aluminio	Divergencia vertical	8º al 50% de la intensidad pico 10º al 50% de la intensidad pico			
Montaje	3, 4 o 5 agujeros para pernos M12 en un diámetro de 200 mm.	Colores disponibles	Rojo, verde, blanco, ámbar			
Peso	8 kg	Programación	Totalmente programable con cualquier ritmo			
Batería	Batería 186 Wh, reemplazable y reciclable	Voltaje	12 V			
AMBIENTE & CALIDAD		INTENSIDADES MÁXIMAS EN CANDELAS (CD)				
Certificados	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, Miembro Industrial IALA	DVº	Rojo	Verde	Blanco	Ámbar
Temperatura	-30 hasta 50ºC	8º	239	290	445	320
		10º	170	200	300	220

Imagen 6. Linterna tipo M860

En cuanto a la señalización diurna, se adopta una marca de tope formada por 2 conos negros superpuestos con los vértices hacia abajo, con aplicación de sistema completo de pintura para ambiente marino, sobre superficie previamente galvanizada, mediante productos de alta resistencia a la radiación ultravioleta y a la acción de los agentes marinos.

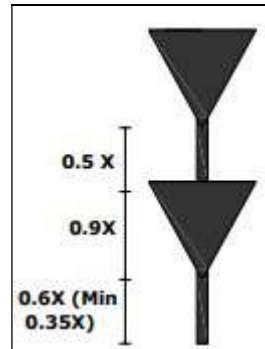


Imagen 7. Dimensiones de la marca de tope

La solución adoptada define un sistema completo de balizamiento, compatible con las condiciones de exposición del entorno marítimo y adecuado para su correcta explotación y mantenimiento.

1.11 PLAZOS DE EJECUCIÓN Y DE GARANTÍA.

Las obras se prevén en una sola fase. El plazo de ejecución de las obras comprendidas en la presente memoria será de DOS (2) MESES y el plazo de garantía será de un (1) año a partir de la recepción de las obras.

1.12 REPERCUSIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras a realizar por la ejecución de esta memoria no perjudican en absoluto al medio ambiente, al tráfico e infraestructuras existentes. Por lo tanto no se ha adoptado ningún tipo de medidas correctoras al respecto.

1.13 OBRA COMPLETA.

Las actuaciones previstas en la presente memoria constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso y servicio público una vez finalizadas las obras (Art. 125 Reglamento General Ley Contratos Administraciones Públicas).



1.14 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se incluye Estudio Básico de Seguridad y Salud, al objeto de su cumplimiento por parte del adjudicatario de las obras, conforme a lo indicado en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre y la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

1.15 PRESUPUESTO.

El presupuesto de la obra se detalla en el apartado PRESUPUESTO.

- Presupuesto de Ejecución Material: Ascende el presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de # **26.307,74 €** #.
- Presupuesto Base de Licitación: Ascende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de # **37.880,51 €** #.

1.16 CUMPLIMIENTO LEY DE CONTRATOS.

La presente memoria cumple la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.

1.17 CONCLUSIÓN.

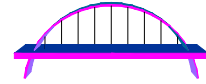
Con todo lo expuesto y los documentos que se acompañan, se considera haber proporcionado a los organismos competentes suficientes datos para que se formen un juicio de lo que se pretende, y tengan a bien aprobar la presente memoria.

En Murcia, a 8 de mayo de 2026

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Antonio Sabater Soto

(firmado digitalmente)



1.18 ANEJO 1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN.

1.18.1 HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Se consideran como acciones determinantes el viento y el oleaje, dada la esbeltez del elemento y su emplazamiento en un entorno marítimo expuesto.

Se consideran las siguientes acciones:

- Acción del viento
- Oleaje
- Peso propio del sistema
- Empuje hidrostático

Parámetros adoptados:

- Densidad del aire: 1,25 kg/m³
- Velocidad básica del viento: 28,50 m/s
- Coeficiente de exposición: 1,811
- Coeficiente de forma: 0,7
- Área de referencia: 1,60 m²

Materiales:

- Hormigón: 25 kN/m³
- Agua: 10 kN/m³
- Rozamiento hormigón-roca: $\mu = 0,60$



1.18.2 PESO DEL CONJUNTO.

El peso del conjunto metálico incluyendo cilindro, placa base, rigidizadores y pernos es:

$$P_{\text{acero}} = 4,91 \text{ kN}$$

Volumen de hormigón:

$$V_1 = \pi \times r^2 \times h = 4,71 \text{ m}^3$$

Peso del hormigón:

$$P_h = 4,71 \times 25,0 = 117,75 \text{ kN}$$

Equivalente a:

- Peso del hormigón: 12,00 t
- Peso de la señal metálica: 0,50 t

Empuje hidrostático

$$E = 4,71 \times 10 = 47,12 \text{ kN}$$

Peso efectivo

$$P_{\text{ef}} = 117,75 + 4,91 - 47,12 = 75,60 \text{ kN}$$



1.18.3 ACCIÓN DEL VIENTO.

La fuerza horizontal debida al viento sobre la señal se determina conforme al apartado 4.2.3 de la IAP-11, mediante la siguiente expresión:

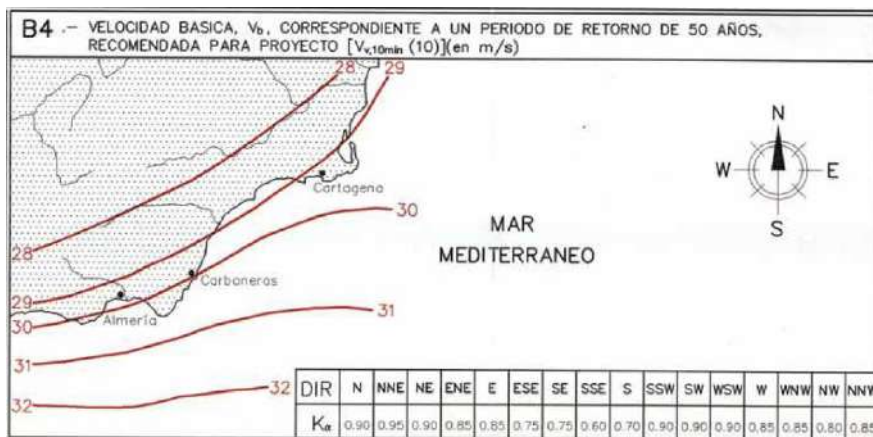
$$F_w = q_b \cdot c_e(z) \cdot c_f \cdot A_{ref}$$

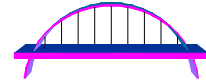
donde:

- F_w : fuerza de viento sobre el elemento (kN)
- q_b : presión dinámica básica del viento (kN/m²)
- $c_e(z)$: coeficiente de exposición en función de la altura y del tipo de entorno
- c_f : coeficiente de forma del elemento
- A_{ref} : área de referencia proyectada (m²)

1.18.3.1 Velocidad del viento según la ROM 0.4-95.

A partir del croquis de la ROM 0.4-95, para la zona de Cartagena / costa mediterránea de la zona VI, la velocidad básica del viento con período de retorno de 50 años es, de forma aproximada: $V_b = 30$ m/s





Para la dirección NNE, en la tabla inferior del croquis aparece el coeficiente direccional: $K = 0,95$

Por tanto, la velocidad del viento para la dirección NNE es:

$$V_{\text{NNE}} = K \cdot V_{\text{b,NNE}} = 0,95 \cdot 30 = 28,50 \text{ m/s}$$

En km/h: $28,50 \times 3,6 = 102,6 \text{ km/h}$

1.18.3.2 Presión dinámica básica.

Se obtiene mediante:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

- donde: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$ (densidad del aire)
- $V_b = 28,5 \text{ m/s}$

Sustituyendo:

$$q_b = 1/2 \times 1,25 \times 28,5^2 = 507,66 \text{ N/m}^2 = 0,508 \text{ kN/m}^2$$

1.18.3.3 Coeficiente de exposición.

Para el cálculo del coeficiente de exposición se adopta:

- tipo de entorno 0, correspondiente a mar o zona costera expuesta al mar abierto
- $k_r = 0,156$
- $z_0 = 0,003 \text{ m}$
- $z_{\text{min}} = 1,00 \text{ m}$
- $c_o = 1,0$
- $k_l = 1,0$



Dado que la altura considerada es: $z = 0,50 \text{ m} < z_{\min}$ debe adoptarse: $z = 1,00 \text{ m}$

El coeficiente de exposición se obtiene de la formulación de la IAP-11:

$$c_r(z) = k_r \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)$$

$$c_r(z) = 0,156 \ln (1,00/0,003) = 0,906$$

$$I_v(z) = \frac{k_l}{c_o \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)}$$

$$I_v(z) = k_l / (c_o \ln(z/z_0)) = 0,172$$

$$c_e(z) = 0,906^2 \cdot 1,0^2 \cdot (1+7 \cdot 0,172) = 1,811$$

1.18.3.4 Coeficiente de forma.

Para la señal cilíndrica proyectada se adopta: **cf=0,7** (valor correspondiente a perfil cilíndrico liso según la propia IAP-11 para las condiciones de cálculo obtenidas)

1.18.3.5 Área de referencia.

El área de referencia se obtiene como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento, $A_{\text{ref}} = 1,60 \text{ m}^2$

1.18.3.6 Cálculo de la fuerza de viento.

Aplicando los valores obtenidos se tiene:

$$F_w = 0,508 \times 1,811 \times 0,7 \times 1,60 = 1,03 \text{ kN}$$

1.18.4 MOMENTO DE VUELCO.

El momento de vuelco en la base del elemento, tomando la resultante aplicada en el centro de gravedad del área expuesta, situado a media altura del fuste, resulta:

$$\text{Altura de aplicación: } Z = 1,50 + 3,20 / 2 = 3,10 \text{ m}$$

$$M_v = F_w \cdot z = 1,03 \cdot 3,10 = 3,19 \text{ kN} \cdot \text{m}$$



1.18.4.1 Comprobación frente a vuelco.

Se considera como sección crítica la base inferior del dado, con un brazo estabilizador:

$$B = 2,00 / 2 = 1,00 \text{ m}$$

El momento estabilizador es:

$$M_e = P_t \cdot b = 75,60 \cdot 1,00 = 75,60 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

El coeficiente de seguridad frente a vuelco resulta:

$$FS_{\text{vuelco}} = M_e / M_v = 75,60 / 3,19 = 23,70 > 1,50$$

1.18.4.2 Comprobación frente a deslizamiento.

La resistencia al deslizamiento por rozamiento vale:

$$R_d = \mu \cdot P_t = 0,60 \cdot 75,60 = 45,36 \text{ kN}$$

El coeficiente de seguridad frente a deslizamiento resulta:

$$FS_{\text{deslizamiento}} = R_d / F_w = 45,36 / 1,03 = 44,0$$

1.18.4.3 Comprobación de tensiones en la base.

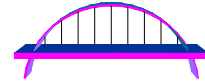
La excentricidad de la resultante es:

$$e = \frac{3,19}{86,13} = 0,037 \text{ m}$$

El límite del núcleo central de la base inferior vale:

$$B / 6 = 2,00 / 6 = 0,33 \text{ m}$$

Por tanto: $e < B/6$, por lo que la resultante queda dentro del núcleo central y la distribución de tensiones en la base puede considerarse uniforme.”



1.18.5 ACCIÓN DEL OLAJE.

A efectos de empuje horizontal por oleaje, se considera como superficie proyectada frontal la correspondiente al bloque de hormigón y al tramo inferior de la señal susceptible de recibir el impacto directo del oleaje.

1.18.5.1 DETERMINACIÓN DE LA ALTURA DE OLA DE CÁLCULO.

La determinación de la altura de ola de cálculo en el punto de emplazamiento de la baliza se realiza conforme a los criterios establecidos en las Recomendaciones de Obras Marítimas (ROM), considerando tanto las condiciones de oleaje en aguas profundas como su transformación en el entorno inmediato de la actuación.

El ámbito de actuación se sitúa en el Escollo de Las Melvas, en Cabo de Palos (Murcia), en un entorno marítimo completamente expuesto al oleaje incidente procedente del sector Levante–Este, que constituye la dirección dominante de temporales en la zona. De acuerdo con los datos de oleaje en aguas profundas del litoral mediterráneo de la Región de Murcia, y para un periodo de retorno de 50 años, la altura significativa de oleaje puede situarse en el entorno de 3,0 a 3,5 m.

No obstante, dicha altura corresponde a condiciones en aguas profundas, por lo que resulta necesario considerar los procesos de transformación del oleaje al aproximarse a la costa, tales como el shoaling, la refracción y, de forma determinante en este caso, la rotura del oleaje sobre fondos someros.

El punto de ubicación de la cimentación se sitúa sobre un escollo rocoso emergente, por lo que el oleaje incidente rompe antes de alcanzar la estructura. En estas condiciones, la altura máxima de ola queda limitada por el calado local, pudiéndose estimar la altura de rotura mediante la expresión:

$$H_b \approx 0,78 \cdot h$$

donde H_b es la altura de ola en rotura y h el calado en el entorno inmediato del punto de impacto.



Considerando profundidades características en el entorno del escollo del orden de 1,0 a 2,0 m, la altura de ola en rotura resulta comprendida aproximadamente entre 0,78 y 1,56 m. Este valor representa de forma adecuada el régimen de oleaje efectivo que puede incidir directamente sobre la cimentación, ya que recoge el límite físico impuesto por la rotura del oleaje en aguas someras. Con objeto de adoptar un planteamiento conservador que contemple situaciones de impacto más desfavorables, tales como la superposición de crestas de ola, fenómenos de salpicadura violenta (wave run-up) o incertidumbres asociadas a la geometría local del fondo marino, se adopta como altura de ola de cálculo el valor:

$$H = 1,55 \text{ m}$$

Este valor, superior al rango estimado de rotura, introduce un margen de seguridad adicional en la evaluación de las acciones horizontales sobre la estructura, situando el dimensionamiento del lado de la seguridad frente a sollicitaciones extremas.

1.18.5.2 Hipótesis de cálculo.

Se adoptan las siguientes hipótesis simplificadas:

- Densidad del agua de mar: $\rho=1.025 \text{ kg/m}^3$
- Aceleración de la gravedad: $g=9,81 \text{ m/s}^2$
- Altura de ola de cálculo adoptada: $H=1,55 \text{ m}$
- Coeficiente de arrastre: $C_d=1,20$

1.18.5.3 Velocidad horizontal de cálculo asociada al oleaje.

La velocidad horizontal máxima del agua en el entorno de impacto se estima mediante:

$$U = \sqrt{g \cdot H}$$

Sustituyendo:

$$v = \sqrt{9,81 \cdot 1,55} = 3,90 \text{ m/s}$$



1.18.5.4 Área vertical proyectada sometida a oleaje.

Se considera la siguiente superficie proyectada normal a la dirección del oleaje:

Bloque de hormigón	$A1 = 2,00 \times 1,50 = 3,00 \text{ m}^2$
Tramo de señal expuesto (altura eficaz igual a la altura de ola)	$A2 = 0,50 \cdot 1,55 = 0,775 \text{ m}^2$
Área total proyectada:	$A = A1 + A2 = 3,775 \text{ m}^2$

1.18.5.5 Fuerza horizontal equivalente debida al oleaje.

La fuerza horizontal equivalente se obtiene mediante la expresión:

$$F_{ol} = \frac{1}{2} \rho C_d A U^2$$

Sustituyendo:

$$F_{ol} = 35,30 \text{ kN}$$

1.18.5.6 Punto de aplicación de la resultante.

Para determinar el momento de vuelco, se calcula la altura del centro de presiones de la superficie proyectada considerada.

Centros de gravedad parciales medidos desde la base del cimiento:

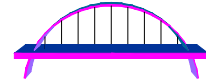
$$\text{Bloque hormigón: } z1 = 1,50 / 2 = 0,75 \text{ m}$$

$$\text{Centro del tramo de señal: } z2 = 1,50 + 1,55/2 = 2,275 \text{ m}$$

La altura de aplicación de la resultante es:

$$z = \frac{A_1 z_1 + A_2 z_2}{A}$$

$$z = 1,06 \text{ m}$$



1.18.6 MOMENTO DE VUELCO DEBIDO AL OLEAJE.

El momento de vuelco en la base resulta:

$$M_{ol} = F_{ol} \cdot z$$

$$M_{ol} = 35,30 \cdot 1,06 = 37,53 \text{ kN.m}$$

1.18.6.1 Comprobación frente a vuelco por oleaje.

Se adopta como peso efectivo del conjunto el ya obtenido, una vez descontado el empuje hidrostático:

$$P_{ef} = 75,60 \text{ kN}$$

y como brazo estabilizador:

$$b = 2,00 / 2 = 1,00 \text{ m}$$

Por tanto, el momento estabilizador es:

$$M_e = P_{ef} \cdot b = 75,60 \cdot 1,00 = 75,60 \text{ kN.m}$$

El coeficiente de seguridad frente a vuelco por oleaje resulta:

$$FS_{v,ol} = \frac{M_e}{M_{ol}}$$

$$FS_{v,ol} = 75,60 / 37,53 = 2,01$$

Por tanto:

$$FS_{v,ol} = 2,01 > 1,50$$

Se cumple la condición de estabilidad frente a vuelco.



1.18.7 COMPROBACIÓN FRENTE A DESLIZAMIENTO POR OLEAJE.

La resistencia frente a deslizamiento se garantiza mediante la combinación del rozamiento en la base hormigón-roca y el anclaje mecánico mediante varillas de acero inoxidable Ø24 mm fijadas con resina epoxi.

La fuerza horizontal de cálculo debida al oleaje es de 35,30 kN. Para un coeficiente de seguridad mínimo de 1,50, la resistencia necesaria resulta 52,95 kN.

La resistencia por rozamiento es de 45,36 kN, siendo necesaria una contribución adicional de 7,59 kN, que es aportada por los anclajes.

Esta sollicitación equivale a 0,95 kN por varilla, valor muy inferior a la capacidad resistente de este tipo de anclajes en roca, por lo que se considera garantizada la estabilidad, por tanto, se cumple la condición de estabilidad frente a deslizamiento.

La estabilidad frente a deslizamiento queda condicionada a la correcta ejecución de los anclajes a roca, que constituyen el elemento resistente principal frente a dicha acción.

1.18.8 CONCLUSIÓN.

De acuerdo con la comprobación realizada, la acción horizontal equivalente debida al oleaje, evaluada mediante una fuerza de cálculo de:

$$F_{ol} = 35,30 \text{ kN}$$

genera un momento de vuelco de: $M_{ol} = 37,53 \text{ kN.m}$, resultando un coeficiente de seguridad:

$$FS_{ol} = 2,01$$

En consecuencia, la cimentación proyectada presenta estabilidad suficiente frente a la acción del oleaje, dentro de la hipótesis simplificada y conservadora adoptada.

Asimismo, la estabilidad frente a deslizamiento queda garantizada mediante el sistema de anclaje a roca previsto.



1.18.9 DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL.

El Código Estructural (Real Decreto 470/2021) es de aplicación a los elementos de hormigón estructural, estableciendo los criterios de verificación de los estados límite últimos y de servicio. En el presente caso, la cimentación se materializa mediante un bloque macizo de hormigón apoyado directamente sobre roca, sometido fundamentalmente a esfuerzos de compresión y a un momento flector derivado de las acciones horizontales de viento y, de forma más desfavorable, del oleaje.

La presente comprobación se realiza para la situación más desfavorable correspondiente a la acción del oleaje, por lo que la excentricidad obtenida difiere de la calculada anteriormente para la acción del viento.

La superficie de apoyo de la cimentación es:

$$A = 3,14 \text{ m}^2$$

El peso efectivo del conjunto, una vez descontado el empuje hidrostático, es:

$$P_{ef} = 75,60 \text{ kN}$$

Por tanto, la tensión media transmitida al terreno resulta:

$$\sigma = 75,60 / 3,14 = 24,1 \text{ kPa}$$

El momento de vuelco debido al oleaje es:

$$M_{ol} = 37,53 \text{ kN.m}$$

lo que da lugar a una excentricidad de la resultante:

$$e = M_{ol} / P_{ef} = 37,53 / 75,60 = 0,49 \text{ m}$$



Siendo la dimensión de la base: $B=2,00$ m, el límite del núcleo central es:

$$B / 6 = 2,0 / 6,0 = 0,33 \text{ m}$$

Dado que la excentricidad supera el núcleo central, la distribución de tensiones no es uniforme, si bien los valores obtenidos son muy reducidos, no comprometiendo la capacidad portante del apoyo sobre roca.

1.18.10 CUMPLIMIENTO DE LOS COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Comprobación	Valor calculado		Valor mínimo recomendado
	VIENTO	OLEAJE	
Vuelco	23,70	2,01	$\geq 1,50$
Deslizamiento	44,00	$\geq 1,50$ (con anclajes)	$\geq 1,50$
Peso hormigón (t)	12,0		
Peso señal (t)	0,50		



1.18.11 CONCLUSIÓN.

De acuerdo con los cálculos realizados, la cimentación proyectada:

- Cumple sobradamente las condiciones de estabilidad frente a la acción del viento conforme a la IAP-11
- Cumple las verificaciones resistentes conforme al Código Estructural
- Presenta tensiones muy reducidas respecto a la capacidad resistente del material
- Los coeficientes de seguridad obtenidos frente a vuelco y deslizamiento son muy superiores a los valores mínimos exigibles, garantizando un comportamiento estructural adecuado.

En consecuencia, la solución adoptada, consistente en una cimentación circular de $\varnothing 2,00$ m y 1,50 m de altura, anclada a la roca mediante ocho varillas M24 mm con resina epoxi, cumple las condiciones de estabilidad frente a las acciones de viento y oleaje, considerándose técnicamente suficiente y adecuada para la reposición del balizamiento.



1.19 ANEJO 2. CÁLCULO DE INTENSIDAD DE LA BALIZA.

La intensidad luminosa de la linterna se ha determinado mediante la aplicación de la fórmula de Allard, Método de cálculo: Fórmula de Allard:

$$E_o \cdot D^2 = I_c \cdot T^D$$

con los siguientes parámetros:

- Alcance luminoso: $D = 2,3 \text{ MN}$
- Transmisividad atmosférica: $T = 0,693$
- Umbral de percepción: $E_o = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ lux}$

Resultados obtenidos:

- Intensidad de cálculo: $I_c = 84,3 \text{ cd}$
- Intensidad eficaz: $I_e = 118,1 \text{ cd}$
- Intensidad estacionaria necesaria: $I_o = 157,4 \text{ cd}$

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD ESTACIONARIA NECESARIA DE UN EQUIPO, PARA UN ALCANCE LUMINOSO DADO

Visibilidad Meteorologica (M)	v	8,172
Alcance luminoso mínimo según Resolución (M)	D	2,3
¿El color de la luz es azul?		NO
Tipo de señal: nocturna, diurna o enfilación		Nocturna
Pérdidas por filtro (tabla adjunta)	(F)	1
Luminancia de fondo		Poca
Duración del menor destello (s)	(t)	0,25
Umbral de percepción de la luz, en lux (lum/m ²)	E _o	2,00E-06
Transmisividad Atmosférica (T)	$c=0,05^{1/v}$	0,693
Intensidad de Cálculo (Cd)	I_c	84,3

Formula de Allard

$$E_o \cdot D^2 = I_c \cdot c^D$$

Intensidad Eficaz Necesaria (Cd)	I _e	118,1	$I_e = I_c \cdot (t + a) / t$
			<small>a (constante de Blondel-Rey-Douglas)= 0,2 (luzes azules nocturnas) y 0,1 (luzes no azules)</small>
Intensidad Estacionaria Necesaria (Cd)	I_o	157,4	$I_o = I_e / (0,75 \cdot F)$



1.20 ANEJO 3. ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Peón ordinario	19,60	11,008 h	215,76
2	Buzo profesional especializado	90,00	37,411 h	3.366,99
3	Ayudante de buzo	40,00	37,411 h	1.496,44
4	Oficial 1ª	20,30	6,600 h	133,98
			Importe total:	5.213,17
	<p>Murcia, mayo de 2026</p> <p>El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</p> <p>Fdo.: Antonio Sabater Soto</p>			

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Transporte y bombeo o vertido controlado	82,50	4,804m3	396,33
2	Embarcación auxiliar / plataforma	330,00	15,804d	5.215,32
3	Equipo perforación en roca (hidráulico/neumático)	44,00	16,000h	704,00
4	Grúa o medio de izado	165,00	4,000d	660,00
			Importe total:	6.975,65
	<p>Murcia, mayo de 2026</p> <p>El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos</p> <p>Fdo.: Antonio Sabater Soto</p>			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Poste ALT3/4, acero galvanizado	3.245,00	1,000 ud	3.245,00
2	Soporte marca de tope	401,50	1,000 ud	401,50
3	Extensión marca de tope	41,81	1,000 ud	41,81
4	Marca de tope	374,00	1,000 ud	374,00
5	Linterna M860	2.889,71	1,000 ud	2.889,71
6	Varilla roscada M24 AISI 316 (0,80 m) con tuerca y arandela	49,50	8,000 ml	396,00
7	Resina epoxi tipo Sika AnchorFix-3030	77,00	10,400 l	800,80
8	Equipo de buceo con compresor y botellas	55,00	34,010 h	1.870,55
9	Hormigón HA-35/F/20/XS3 en planta (CEM III/A, adiciones incluidas)	137,50	4,804 m3	660,55
10	Tubo HA Clase 60 DN 2000 mm.	825,00	1,500 ml	1.237,50
11	Material auxiliar (calzos, nivelación, pequeños ajustes en roca)	44,00	1,000 ud	44,00
			Importe total:	11.961,42
	Murcia, mayo de 2026 El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos			
	Fdo.: Antonio Sabater Soto			

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 CIMENTACIÓN				
1.1	01006	ud	Anclaje químico en roca, ejecutado en trabajo submarino por buzo especializado, formado por perforación de 60 cm, limpieza del taladro y extracción de detritos, inyección de resina epoxi bicomponente tixotrópica de altas prestaciones, apta para taladro húmedo y ambiente marino, tipo Sika AnchorFix®-3030 o equivalente, y colocación de varilla roscada M24 de acero inoxidable AISI 316/A4, de 100 cm de longitud, con tuerca y arandela, totalmente instalada y alineada, incluso medios auxiliares, pequeño material, control de llenado del taladro y terminación completa.	
	MT010	1,000 ml	Varilla roscada M24 AISI 316 (0,80 m) c...	49,50
	MT020	1,300 l	Resina epoxi estructural (1,3 L/anclaje)	77,00
	MO050	2,750 h	Buzo profesional especializado	90,00
	MO055	2,750 h	Ayudante de buzo	40,00
	MT050	2,500 h	Equipo de buceo con compresor y botel...	55,00
	MQ050	1,000 d	Embarcación auxiliar / plataforma	330,00
	MQ055	2,000 h	Equipo perforación en roca (hidráulico/n...	44,00
	%MAUX	3,000 %	Medios Auxiliares	1.062,60
		3,000 %	Costes indirectos	1.094,48
Precio total por ud				1.127,31
1.2	01010	ud	Encofrado perdido para cimentación en medio submarino, mediante suministro y colocación de tubo prefabricado de hormigón armado Clase 60 conforme a UNE-EN 1916, de 2.000 mm de diámetro interior y 1,50 m de altura, colocado sobre fondo rocoso bajo el nivel del mar, con la mínima armadura correspondiente a dicha clase resistente, incluso transporte, descarga, acopio, medios de izado, medios marítimos auxiliares, fondeo, posicionamiento, asistencia de buzo especializado, regularización puntual del asiento sobre roca, nivelación, aplomado, comprobación de estabilidad, medios auxiliares y de seguridad, totalmente colocado y terminado, listo para el posterior relleno u hormigonado interior.	
	U065	1,500 ml	Tubo HA Clase 60 DN 2000 mm, h=1,5...	825,00
	U070	1,000 ud	Material auxiliar (calzos, nivelación, peq...	44,00
	MO050	2,200 h	Buzo profesional especializado	90,00
	MO055	2,200 h	Ayudante de buzo	40,00
	MQ050	1,000 d	Embarcación auxiliar / plataforma	330,00
	MQ065	2,000 d	Grúa o medio de izado	165,00
	MT050	2,000 h	Equipo de buceo con compresor y botel...	55,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.337,50
Precio total por ud				2.407,63
1.3	0156	m3	Hormigón estructural para ambiente marino, tipo HA-35/F/20/XS3, fabricado con cemento CEM III/A 42,5 N/SR, con contenido mínimo de material cementante de 360 kg/m³, relación agua/material cementante igual o inferior a 0,45, áridos con tamaño máximo de 20 mm y aditivo superplastificante. Incluye la fabricación en central, transporte a obra, vertido y puesta en obra controlada en encofrado perdido bajo el nivel del mar, mediante los medios adecuados a las condiciones de ejecución, con posible asistencia de buzo especializado, así como todos los medios auxiliares, control de ejecución, pérdidas y terminación completa de la unidad.	
	MT590	1,000 m3	Hormigón HA-35/F/20/XS3 en planta (C...	137,50
	MQ	1,000 m3	Transporte y bombeo o vertido controlado	82,50
	MO050	2,750 h	Buzo profesional especializado	90,00
	MO055	2,750 h	Ayudante de buzo	40,00
	MQ050	1,000 d	Embarcación auxiliar / plataforma	330,00
	MT050	2,500 h	Equipo de buceo con compresor y botel...	55,00
	%MAUX	3,000 %	Medios Auxiliares	1.045,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.076,35
Precio total por m3				1.108,64

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 SEÑAL MARÍTIMA				
2.1	020166	ud	Suministro e instalación de poste de señal marítima tipo ALT3, con una altura de 3,20 m, conforme a las dimensiones y configuración definidas en el presente documento, ejecutado en acero galvanizado en caliente, con aplicación de pintura para ambiente marino en colores amarillo y negro, según tipología de la señal, sobre superficie galvanizada, con productos de alta resistencia a la radiación ultravioleta y a la acción de agentes marinos, garantizando la durabilidad del recubrimiento. El conjunto incluye escalera de acceso tipo "gato" integrada en el propio poste, con protección en su tramo superior mediante aro de seguridad o sistema equivalente. La unidad comprende el suministro del poste completo, fabricación en taller, galvanizado, transporte a obra, izado, colocación y fijación sobre el sistema de cimentación previsto, incluso medios marítimos auxiliares, asistencia de buzo especializado en caso necesario, elementos de anclaje, pequeño material, medios auxiliares, control de ejecución y terminación completa de la unidad, totalmente instalada y operativa.	
	0201	1,000 ud	Poste ALT3/4, acero galvanizado	3.245,00
	MQ050	1,000 d	Embarcación auxiliar / plataforma	330,00
	MQ065	1,000 d	Grúa o medio de izado	165,00
	mo041	2,200 h	Oficial 1ª	20,30
	MO004	5,500 h	Peón ordinario	19,60
	%MAUX	3,000 %	Medios Auxiliares	3.892,46
		3,000 %	Costes indirectos	4.009,23
Precio total por ud				4.129,51
2.2	02020	ud	Suministro e instalación de marca de tope, formada por 2 conos negros superpuestos con los vértices hacia abajo, conforme a las dimensiones y configuración definidas en el presente documento, ejecutada en acero galvanizado en caliente, incluso aplicación de sistema completo de pintura para ambiente marino, sobre superficie previamente galvanizada, mediante productos de alta resistencia a la radiación ultravioleta y a la acción de los agentes marinos. La unidad comprende el suministro del poste completo, fabricación en taller, galvanizado, sistema de pintura, transporte a obra, izado, colocación y fijación sobre el poste, incluso elementos de anclaje, tornillería de acero inoxidable, pequeño material, medios auxiliares, control de ejecución y terminación completa de la unidad, totalmente instalada y operativa.	
	021	1,000 ud	Soporte marca de tope	401,50
	022	1,000 ud	Extensión marca de tope	41,81
	023	1,000 ud	Marca de tope	374,00
	MQ050	0,500 d	Embarcación auxiliar / plataforma	330,00
	MQ065	0,500 d	Grúa o medio de izado	165,00
	mo041	2,200 h	Oficial 1ª	20,30
	MO004	5,501 h	Peón ordinario	19,60
	%MAUX	3,000 %	Medios Auxiliares	1.217,29
		3,000 %	Costes indirectos	1.253,81
Precio total por ud				1.291,42

Anejo de justificación de precios

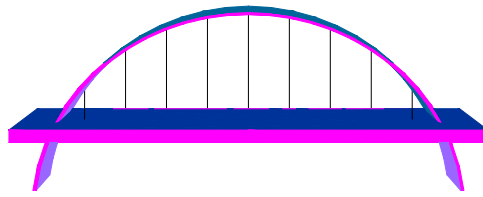
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.3	0215	ud	Suministro e instalación de sistema de iluminación para señal marítima mediante linterna tipo M860, para un alcance luminoso de 2,3 millas náuticas, con linterna autónoma de tecnología LED de alta eficiencia, con óptica adecuada al alcance requerido, equipo electrónico de control, sistema de alimentación autónomo mediante panel solar y batería integrada o equivalente, estructura de soporte y fijación al poste, incluso cableado, conexiones, elementos de anclaje, configuración de la señal luminosa conforme a las especificaciones del proyecto y normativa aplicable. Incluye suministro del equipo completo, transporte a obra, montaje, instalación sobre el poste tipo ALT3, comprobación de funcionamiento, puesta en servicio, medios auxiliares, posibles medios marítimos y asistencia de personal especializado, así como cualquier elemento necesario para su correcta ejecución y funcionamiento, totalmente instalada y operativa.	
	025	1,000 ud	Linterna M860	2.889,71
	MQ050	0,500 d	Embarcación auxiliar / plataforma	330,00
	MQ065	0,500 d	Grúa o medio de izado	165,00
	MO004	0,007 h	Peón ordinario	19,60
	mo041	2,200 h	Oficial 1ª	20,30
	%MAUX	3,000 %	Medios Auxiliares	3.182,01
		3,000 %	Costes indirectos	3.277,47
Precio total por ud				3.375,79

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 GESTIÓN DE RESIDUOS				
3.1	05002	ud	Presupuesto del Anejo de Gestión de Residuos	
			Sin descomposición	256,31
		3,000 %	Costes indirectos	256,31 <u>7,69</u>
			Precio total redondeado por ud	264,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 SEGURIDAD Y SALUD				
4.1	04001	ud	Presupuesto Estudio Básico de Seguridad y Salud	
			Sin descomposición	480,58
		3,000 %	Costes indirectos	480,58 <u>14,42</u>
			Precio total redondeado por ud	495,00



**MEMORIA VALORADA
PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS**

**ANEJO 4.
JUSTIFICACIÓN DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA
MARINA DE LA DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR**

PETICIONARIO:	DIRECCIÓN GENERAL DE LITORAL Y PUERTOS, DE LA CARM
----------------------	---

2.1 INTRODUCCIÓN.

El presente anejo se redacta como documentación complementaria a la “MEMORIA VALORADA PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS”, con objeto de justificar la compatibilidad de la actuación proyectada con el contenido de la Estrategia Marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear.

La actuación prevista consiste en la reposición de una baliza marítima existente en el Escollo de Las Melvas, en Cabo de Palos, mediante la ejecución de una cimentación puntual sobre afloramiento rocoso y la instalación de un nuevo soporte metálico de señalización marítima.

La intervención se desarrolla en un entorno marítimo ya destinado históricamente a funciones de balizamiento y señalización marítima, manteniéndose el mismo uso y funcionalidad actualmente existentes, sin implicar transformación del medio marino ni alteración significativa de las condiciones ambientales del emplazamiento.

La justificación contenida en el presente documento se realiza considerando las características concretas de la actuación, su reducida entidad física, su carácter puntual y la ausencia de actuaciones susceptibles de generar afecciones relevantes sobre el medio marino.

2.2 OBJETO DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo es justificar que las obras proyectadas resultan compatibles con los objetivos ambientales y criterios establecidos en la Estrategia Marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear, de conformidad con la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

Asimismo, se analiza la posible incidencia de la actuación sobre el medio marino, justificando que las obras proyectadas no producen afecciones significativas sobre los hábitats, especies, calidad de las aguas, dinámica litoral o restantes componentes ambientales del entorno.



2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

La actuación proyectada consiste en la reposición de la baliza marítima existente en el Escollo de Las Melvas, en Cabo de Palos, mediante la instalación de un nuevo poste metálico tipo ALT-3 y la ejecución de una cimentación circular de hormigón armado apoyada directamente sobre roca natural.

La cimentación se ejecuta mediante tubo prefabricado de hormigón armado utilizado como encofrado perdido, procediéndose posteriormente al relleno interior mediante hormigón estructural para ambiente marino.

La fijación del conjunto se realiza mediante perforaciones puntuales en la roca para la colocación de anclajes de acero inoxidable fijados con resina epoxi estructural.

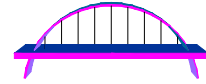
La actuación no contempla dragados, rellenos, extracción de materiales, ocupaciones temporales adicionales del fondo marino, generación de vertidos ni utilización de maquinaria submarina.

Asimismo, las obras se desarrollan sobre un punto ya antropizado y destinado previamente a funciones de señalización marítima, manteniéndose el mismo uso actualmente existente.

2.4 JUSTIFICACIÓN DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA.

La Estrategia Marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear tiene como objetivo alcanzar o mantener el buen estado ambiental del medio marino, estableciendo criterios de protección relacionados con la biodiversidad, integridad de los fondos marinos, calidad de las aguas, contaminación, ruido submarino y sostenibilidad de los usos marítimos.

Analizadas las características de la actuación proyectada, se considera que la misma resulta compatible con dichos objetivos ambientales, dado que se trata de una intervención puntual y de reducida entidad, vinculada a la reposición de un elemento de balizamiento marítimo previamente existente.



- La actuación no supone modificación de la dinámica litoral, alteración significativa del fondo marino ni incremento de ocupación sobre el medio respecto a la situación existente.
- La cimentación se apoya directamente sobre afloramiento rocoso existente, sin necesidad de dragados ni excavaciones submarinas generalizadas, limitándose las operaciones sobre el medio físico a perforaciones puntuales para la colocación de anclajes.
- Del mismo modo, la actuación no implica vertidos al mar, emisiones contaminantes, generación de residuos sobre el medio marino ni incorporación de elementos susceptibles de alterar la calidad de las aguas.
- Durante la ejecución de las obras se prevé la utilización de medios marítimos ligeros y operaciones de corta duración, sin empleo de maquinaria submarina ni generación significativa de ruido submarino continuo.
- La actuación tampoco supone afección apreciable sobre hábitats marinos, comunidades bentónicas o especies protegidas, dado el carácter puntual de la intervención, la reducida superficie afectada y la localización sobre un entorno previamente ocupado por la infraestructura de señalización existente.
- Asimismo, la reposición del balizamiento contribuye al mantenimiento de las condiciones de seguridad marítima y navegación en el entorno portuario y litoral de Cabo de Palos, manteniendo una instalación ya existente y necesaria para la explotación y seguridad del tráfico marítimo.

2.5 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución de las obras se adoptarán las medidas necesarias para minimizar cualquier afección puntual sobre el medio marino.

Las operaciones se realizarán preferentemente en condiciones de mar favorable, reduciendo el riesgo de dispersión accidental de materiales.



Se evitará el vertido de residuos, restos de hormigón, aceites, combustibles o cualquier otra sustancia contaminante al medio marino, debiendo retirarse la totalidad de residuos generados durante la ejecución de las obras.

La manipulación de materiales y operaciones de hormigonado se realizará con las precauciones necesarias para evitar pérdidas accidentales de material al mar.

Asimismo, las perforaciones previstas para la colocación de anclajes se limitan estrictamente a los puntos necesarios para garantizar la estabilidad estructural del conjunto, reduciendo al mínimo la afección sobre el soporte rocoso existente.

2.6 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo expuesto en el presente anejo, se considera que la actuación proyectada resulta compatible con los objetivos y determinaciones de la Estrategia Marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear, dado que se trata de una actuación puntual de reposición de balizamiento existente, de reducida entidad y sin afecciones significativas sobre el medio marino.

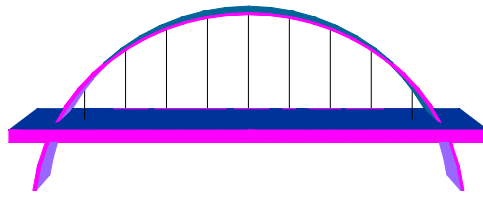
La actuación no implica dragados, vertidos, ocupaciones adicionales relevantes, alteraciones de la dinámica litoral ni afecciones apreciables sobre hábitats o especies marinas, considerándose ambientalmente compatible con el entorno en el que se ubica.

En Murcia, a 8 de mayo de 2026

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Antonio Sabater Soto

(firmado digitalmente)



MEMORIA VALORADA
PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALÓS

ANEJO 5.
ANEJO TÉCNICO DE IDENTIFICACIÓN DE HÁBITATS
EXISTENTES Y JUSTIFICACIÓN DE AUSENCIA DE HÁBITATS
PROTEGIDOS

PETICIONARIO:	DIRECCIÓN GENERAL DE LITORAL Y PUERTOS, DE LA CARM
----------------------	---

3.1 OBJETO.

El presente anejo tiene por objeto describir las características del fondo marino existente en el entorno inmediato de la actuación prevista, así como identificar los hábitats y comunidades biológicas observadas durante la inspección submarina realizada en la zona de implantación de la señal marítima.

Asimismo, se analiza la posible presencia de hábitats marinos protegidos o de interés comunitario, al objeto de justificar la compatibilidad ambiental de la actuación proyectada.

3.2 INSPECCIÓN VISUAL DEL FONDO MARINO.

Se ha realizado visita e inspección submarina del ámbito de actuación, comprobándose que el fondo marino se encuentra constituido principalmente por plataforma rocosa y afloramientos pétreos de naturaleza calcárea, con presencia puntual de grietas, oquedades y pequeñas acumulaciones sedimentarias.

La superficie rocosa presenta recubrimientos biológicos discontinuos compuestos fundamentalmente por algas fotófilas de escaso porte, biofilm marino y organismos bentónicos comunes propios de fondos rocosos superficiales del litoral mediterráneo.

Durante la inspección se ha constatado la presencia puntual de erizos de mar negros, compatibles con la especie *Arbacia lixula*, así como pequeños peces litorales asociados a fondos rocosos.

Igualmente, se observan comunidades algales dispersas compatibles principalmente con algas pardas y algas verdes fotófilas comunes del Mediterráneo, sin apreciarse formaciones estructuradas ni praderas marinas.

Las imágenes obtenidas durante la inspección permiten comprobar que el ámbito de actuación corresponde a una superficie rocosa desnuda o escasamente colonizada, sin presencia de hábitats de elevada sensibilidad ambiental.



3.3 HÁBITATS IDENTIFICADOS.

A partir de la inspección visual efectuada, el ámbito de actuación puede asociarse a fondos rocosos infralitorales superficiales con comunidades fotófilas comunes, caracterizados por:

- Sustrato rocoso compacto y estable.
- Presencia dispersa de algas fotófilas de pequeño porte.
- Presencia puntual de erizos de mar.
- Ausencia de comunidades densas o estructuradas.
- Ausencia de praderas marinas.
- Ausencia de fondos detríticos sensibles.
- Ausencia de comunidades coralígenas desarrolladas.

No se ha identificado presencia de *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, maërl, coralígeno estructurado ni otros hábitats catalogados de interés comunitario o especialmente protegidos.

Del mismo modo, no se observan especies protegidas fijadas al sustrato que puedan verse afectadas por la actuación prevista.



3.4 JUSTIFICACIÓN DE LA AUSENCIA DE HÁBITATS PROTEGIDOS.

A la vista de la inspección submarina realizada y de las características observadas en el entorno inmediato de implantación, se concluye que la actuación no afecta a hábitats marinos protegidos ni a comunidades bentónicas de especial sensibilidad ambiental.

La zona objeto de actuación corresponde a una plataforma rocosa superficial alterada por la dinámica marina natural, con presencia únicamente de comunidades biológicas comunes y ampliamente distribuidas en el litoral mediterráneo.

No se observan praderas de fanerógamas marinas ni comunidades coralígenas desarrolladas, elementos que constituyen los principales hábitats marinos protegidos presentes habitualmente en el litoral de la Región de Murcia.

La actuación prevista consiste exclusivamente en la instalación puntual de la cimentación y soporte de la señal marítima sobre roca existente, mediante perforaciones localizadas y anclajes puntuales, sin dragados, sin rellenos, sin vertidos y sin ocupaciones temporales extensivas del fondo marino.

Por tanto, se considera que la actuación proyectada presenta una afección ambiental muy reducida y compatible con el estado actual del medio marino existente.



3.5 REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



Imagen 1. Fondo rocoso y oquedades naturales. Fuente: Elaboración propia



Imagen 2. Superficie rocosa con colonización biológica dispersa

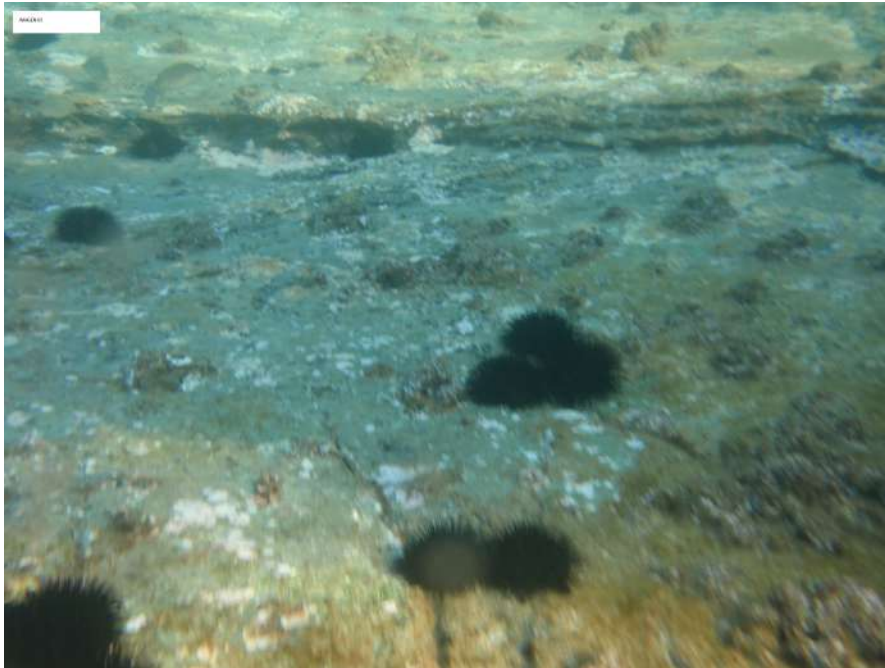


Imagen 3. Presencia de erizos de mar sobre plataforma rocosa. Fuente: Elaboración propia



Imagen 4. Plataforma rocosa superficial en el entorno de actuación. Fuente: Elaboración propia

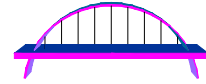
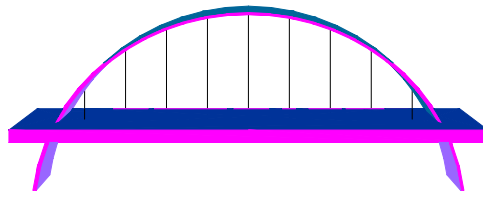


Imagen 5. Vista general del entorno submarino. Fuente: Elaboración propia



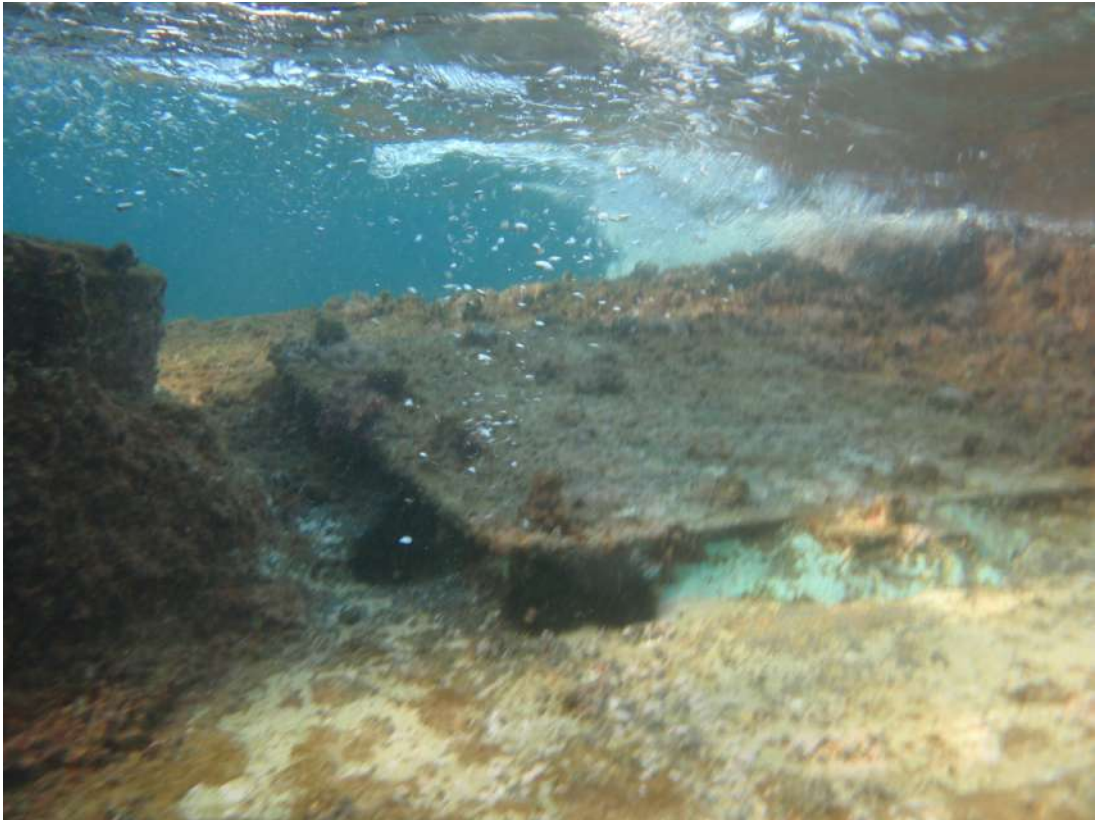
Imagen 6. Detalle de cimentación del soporte anterior. Fuente: Elaboración propia



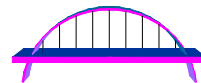
**MEMORIA VALORADA
PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS**

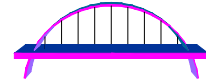
**ANEJO 6.
REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

PETICIONARIO:	DIRECCIÓN GENERAL DE LITORAL Y PUERTOS, DE LA CARM
----------------------	---

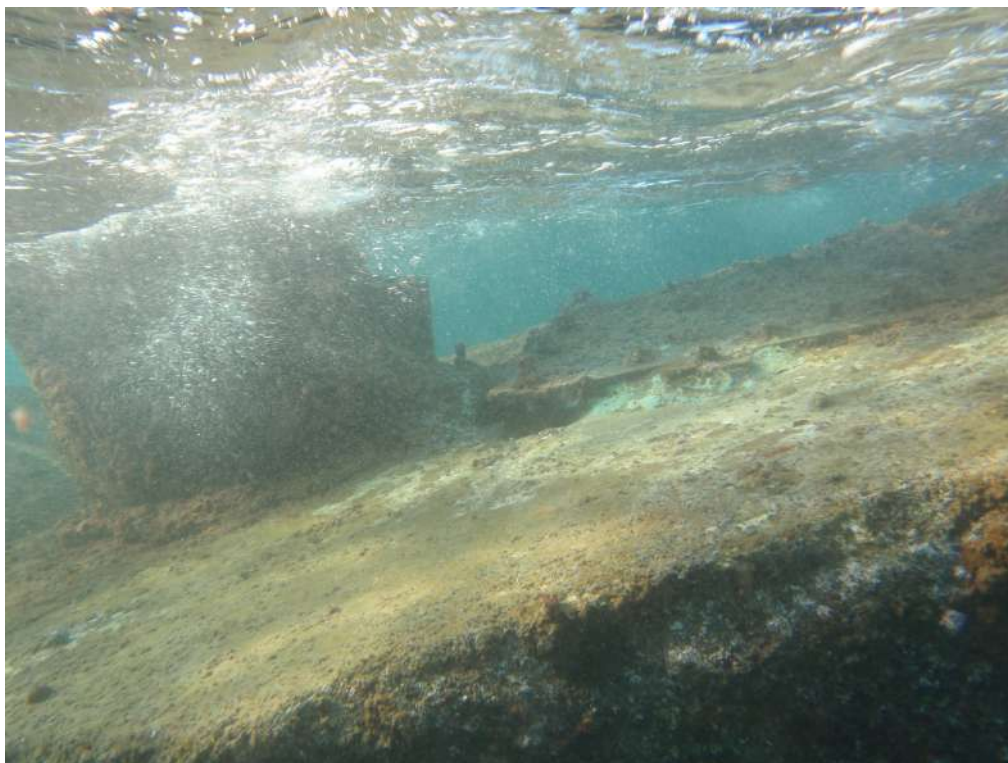
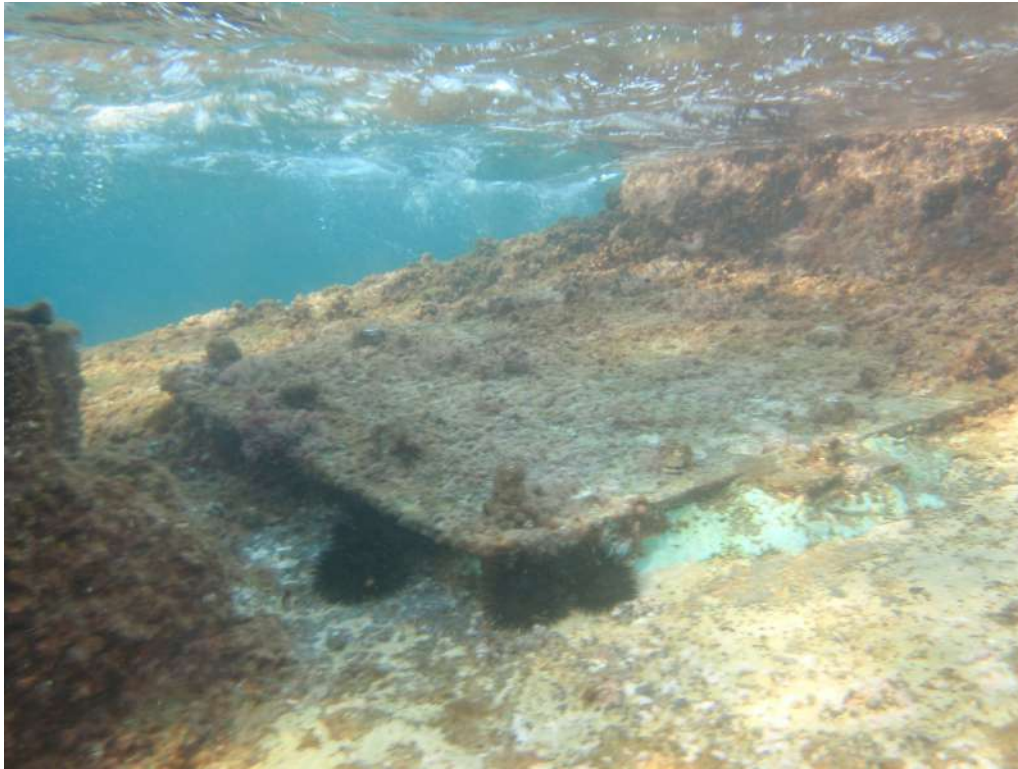


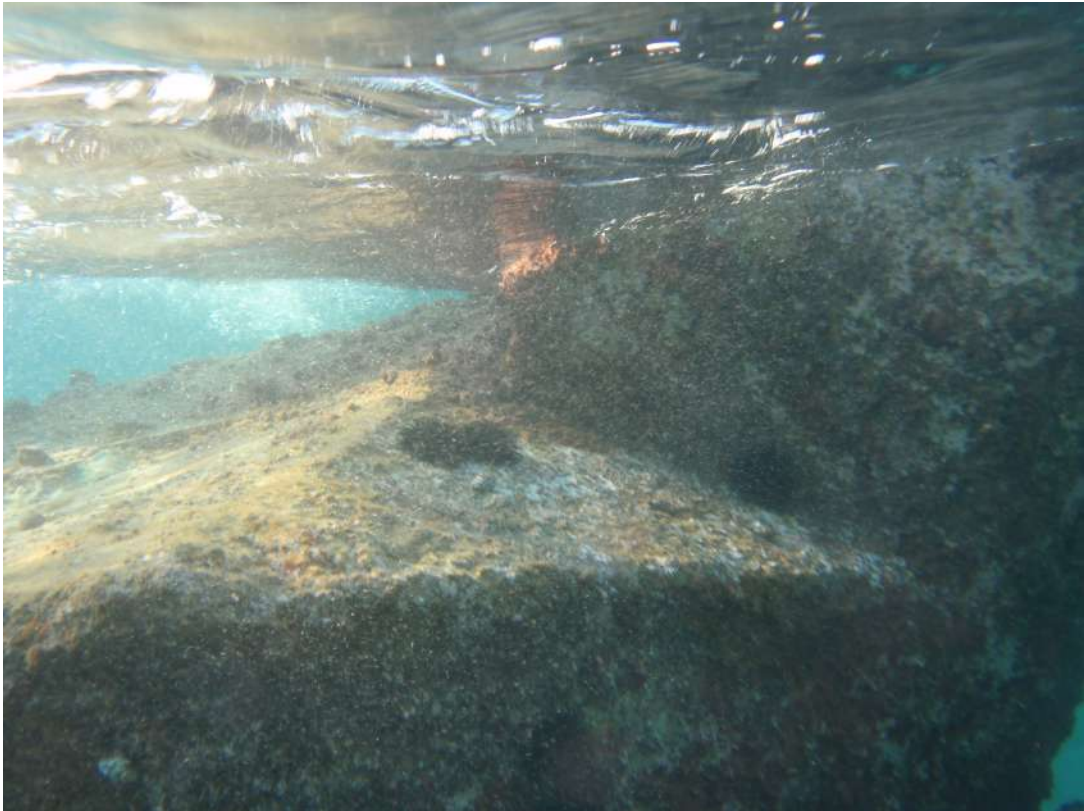


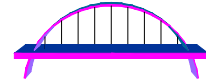


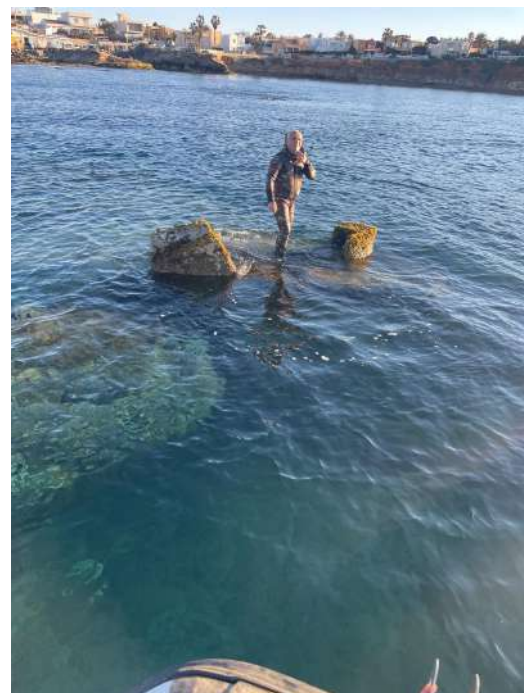
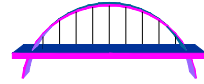




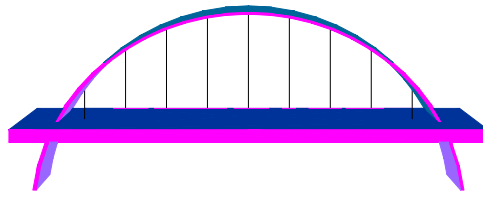












**MEMORIA VALORADA
PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS**

**ANEJO 7.
SEGURIDAD Y SALUD**

PETICIONARIO:	DIRECCIÓN GENERAL DE LITORAL Y PUERTOS, DE LA CARM
----------------------	---

3.1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO BÁSICO.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras, así como las medidas de protección y prevención necesarias conforme a la normativa vigente en materia de seguridad y salud laboral.

Servirá de base para la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista, de conformidad con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, procede la redacción de Estudio Básico de Seguridad y Salud al no concurrir ninguno de los supuestos que obligan a la elaboración de Estudio de Seguridad y Salud.

3.2 DATOS DE LA OBRA.

- Emplazamiento.

La actuación se sitúa en el Escollo de Las Melvas, en el entorno del puerto de Cabo de Palos, en el término municipal de Cartagena – Murcia, y situada en las coordenadas: Longitud 000° 41.866' W , Latitud 37° 37.743' N

- Presupuesto estimado.

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **26.307,74 €**

- Plazo de ejecución.

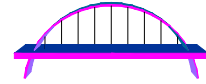
El plazo de ejecución es de DOS MESES.

- Número de trabajadores.

Se prevé un número máximo, trabajando en la obra simultáneamente, de 3 operarios.

- Accesos.

El acceso a las obras se hará mediante embarcaciones, por tratarse de una obra marina. El suministro de personal como de suministro de materiales se hará desde el puerto de Cabo de Palos, debiendo cumplirse las condiciones establecidas por la Autoridad Portuaria y la normativa municipal aplicable.



- Lugar del centro asistencial más próximo en caso de accidente.

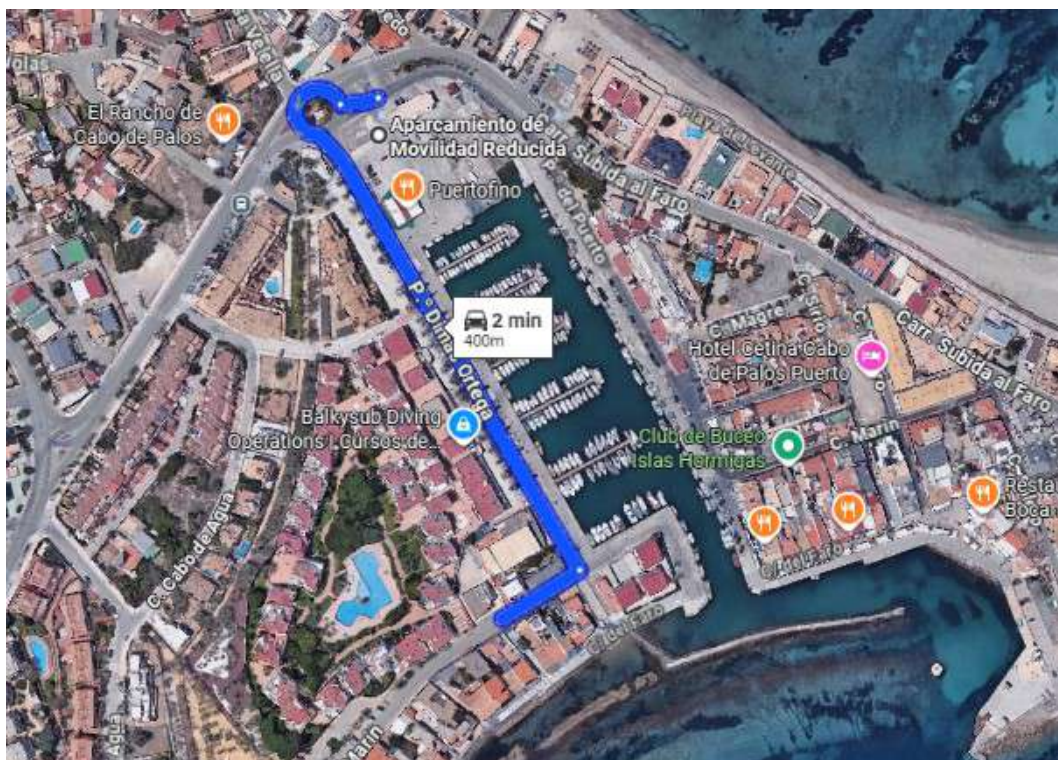
Para atender a los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en la embarcación, y se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, por lo menos, haya recibido un curso de socorrismo.

Como Centros Médicos de urgencia próximos a la obra, se señalan los siguientes:

CONSULTORIO LOCAL DE CABO DE PALOS.

Dirección: Ronda de Poniente, 54, Cabo de Palos - Murcia.

Teléfono: 968 14 51 51

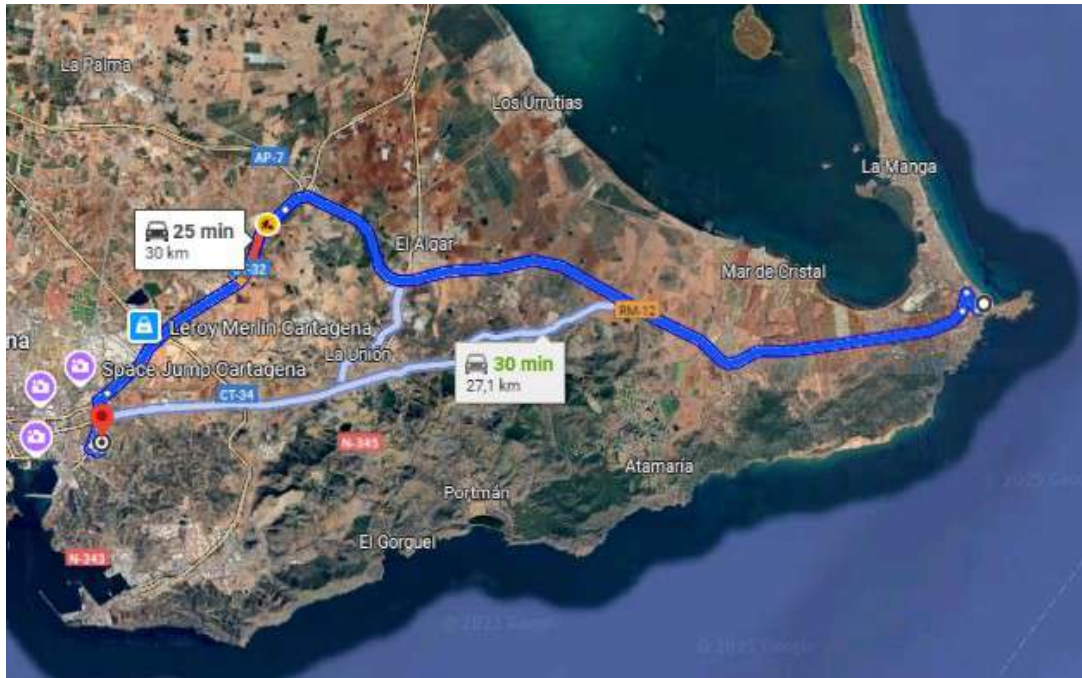




HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO SANTA LUCÍA.

Dirección: C. Minarete, s/n, Cartagena.

Teléfono: 968 12 86 00



3.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

La actuación proyectada consiste en la instalación de una señal cilíndrica metálica, con una altura de 3,20 m y un diámetro de 0,50 m, destinada a su implantación sobre afloramiento rocoso en ambiente marino.

La cimentación se resuelve mediante una base circular de 2,00 m de diámetro y 1,50 m de altura, ejecutada mediante tubo prefabricado de hormigón armado utilizado como encofrado perdido, procediéndose posteriormente al relleno interior con hormigón estructural. El conjunto queda apoyado directamente sobre la roca natural existente.

Con objeto de garantizar la estabilidad y el anclaje de la cimentación al terreno, se disponen 8 varillas de acero inoxidable de M24 mm, fijadas a la roca mediante resina epoxi de altas prestaciones.

SEGURIDAD Y SALUD

INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS



La unión entre la cimentación y la señal metálica se realiza mediante 12 pernos de varilla roscada de acero inoxidable.

Se disponen dos sistemas de anclaje diferenciados, con funciones estructurales independientes. Por un lado, el anclaje de la cimentación a la roca natural se resuelve mediante ocho varillas de acero inoxidable M24 mm fijadas mediante resina epoxi estructural, cuya función es garantizar la estabilidad global del conjunto frente a las acciones horizontales de viento y oleaje. Por otro lado, la fijación del soporte metálico de la baliza a la cimentación se realiza mediante doce varillas roscadas de acero inoxidable A4-70 M12, igualmente fijadas mediante resina epoxi estructural, destinadas exclusivamente a asegurar la unión entre el poste metálico y el bloque de hormigón.

3.4 RIESGOS.

1.20.1.1 RIESGOS PROFESIONALES

- EN MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Caídas a distinto nivel
- Desprendimientos
- Interferencia con líneas de baja y media tensión
- Polvo
- Ruido

- EN OBRAS MARÍTIMAS

- Hundimiento y vuelco de embarcaciones.
- Caídas de operarios al mar.
- Suspensión y transporte de grandes cargas.



- Ruido.
- Electrocuci3n.
- EN OBRAS AUXILIARES
 - Caída de personas
 - Electrocuci3n.
 - Desprendimiento de materiales.
 - Polvo.
 - Ruido.
 - Manejo de grandes pesos.

1.20.1.2 - RIESGO PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

- NO PROCEDE

1.20.1.3 - RIESGOS ELÉCTRICOS

- NO PROCEDE

1.20.1.4 - RIESGOS DE INCENDIO

- NO PROCEDE

3.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

1.20.1.5 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos para todas las personas que participan en la obra, en trabajos peligrosos o con riesgos especiales, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Botas de seguridad de cuero
- Gafas contra impactos y antipolvo



-
- Mascarillas antipolvo
 - Protectores auditivos
 - Cinturón de seguridad de sujeción
 - Cinturón antivibratorio
 - Chalecos reflectantes

1.20.1.6 PROTECCIONES COLECTIVAS

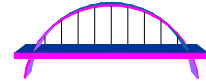
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Cinta de balizamiento
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Jalones de señalización
- - Balizamiento luminoso
- Extintores
- Interruptores diferenciales
- Tomas de tierra

- EN OBRAS MARÍTIMAS

- Protección en barcos a base de cables de acero como barandillas.
- Aros salvavidas con cuerdas en zonas de trabajo al borde del mar con calado que lo aconseje.
- Boyas de balizamiento para trabajos en el mar.
- Vallas, señalización y topes camión.
- Señalización de extremos de construcción.

- EN OBRAS AUXILIARES

- * Construcción de prefabricados: vallas y señalización.



*Acopios: vallas y señalización.

- PROTECCIÓN ELÉCTRICA

* Conductos de protección y pica o placa de tierra, así como interruptores diferenciales de 300 mA para fuerza y 30mA para alumbrado.

- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

* Extintores portátiles.

1.20.1.7 FORMACIÓN.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

3.6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

- BOTIQUINES.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc.,

para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.



- RECONOCIMIENTO MEDICO.

Todo el personal que empieza a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico “previo” al trabajo, y que será repetido por el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, sin no proviene de la red de abastecimiento de la población.

3.7 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace de las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso recomienda.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios, teniéndose especial cuidado en señalar, tanto durante la noche como durante el día, la presencia de la obra para los usuarios de la carretera.

Para ello, durante las maniobras de la maquinaria empleada en la obra, deberán situarse operarios previniendo de esta circunstancia a los usuarios que circulen por las carreteras objeto de la obra, en el punto concreto donde se realicen los trabajos, con los márgenes de seguridad que estime procedentes el Coordinador de Seguridad.

3.8 PLIEGO DE CONDICIONES.

3.8.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (BOE 24-10-2015).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (con sus modificaciones posteriores).



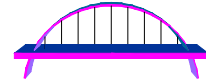
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (que derogó la antigua Ordenanza de 1971 en lo esencial).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
- Normas de señalización en obras en carretera: actualmente recogidas en la Orden Circular 8/2003 sobre Señalización de Obras Fijas en la Carretera y normativa de la Instrucción de Carreteras (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible).
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (vigente a nivel estatal, y los convenios provinciales según corresponda).
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, sobre equipos de protección individual (EPI), de aplicación directa en España.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (adaptación de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE).

3.8.2 CONDICIONES EN LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección o elementos de protección colectiva tendrán fijados un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para la que fue concedido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y respuesto al momento.



Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

1.20.1.8 Protecciones personales.

Todos los equipos de protección individual utilizados durante la ejecución de las obras deberán disponer de marcado CE y cumplir lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/425 relativo a los equipos de protección individual, así como en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Los equipos empleados deberán ser adecuados a los riesgos existentes, mantenerse en correcto estado de conservación y utilizarse conforme a las instrucciones del fabricante y a la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales.

1.20.1.9 Protecciones colectivas.

- VALLAS DE SEGURIDAD PARA LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN.

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS.

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- ELEMENTOS DE SUJECIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, ANCLAJES, SOPORTES Y ANCLAJES DE REDES.

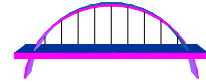
Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- SEÑALIZACIÓN

Señalización y balizamiento de la obra y caminos o vías limítrofes y de acceso existentes.

Boyas de balizamiento y balizas luminosas en zonas de trabajo en el mar, para delimitar la penetración de bañistas y embarcaciones.

- EXTINTORES.



Serán adecuados en agente extintor y tamaño tipo de incendio previsible y se revisarán cada 6 meses como mínimo.

- MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA.

Estos medios, tales como cintas, jalones, miras, etc, serán dieléctricos dando el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

3.8.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Servicio Técnico de Seguridad y Salud.

La empresa constructora dispondrá de un servicio de seguridad y salud.

Servicio Médico.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio y mancomunado.

3.8.4 VIGILANTE DE SEGURIDAD, COORDINADOR DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se nombrará Vigilante de Seguridad, de acuerdo con lo previsto en la ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se constituirá un Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo.

El Promotor de la obra deberá designar un Coordinador de Seguridad para la ejecución de la obra, según lo establecido en el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

3.8.5 INSTALACIONES MEDICAS.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.



3.8.6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y un WC por cada 25 trabajadores, disponiéndose espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con dedicación necesaria.

3.8.7 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

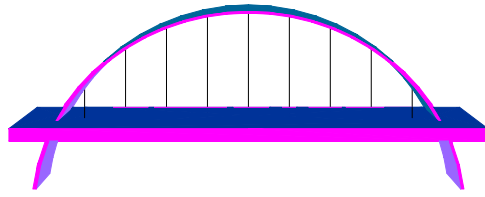
El Promotor de la obra designará un Coordinador de Seguridad y Salud que será responsable de la misma durante la ejecución de la obra y quedando el contratista obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptado este estudio a los medios y métodos de ejecución que definitivamente se adopten para la ejecución de la obra.

Murcia, mayo de 2.026.

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Antonio Sabater Soto.

(firmado digitalmente)



**MEMORIA VALORADA
PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS**

PLANOS

**PETICIONARIO: DIRECCIÓN GENERAL DE LITORAL Y
PUERTOS, DE LA CARM**

SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO



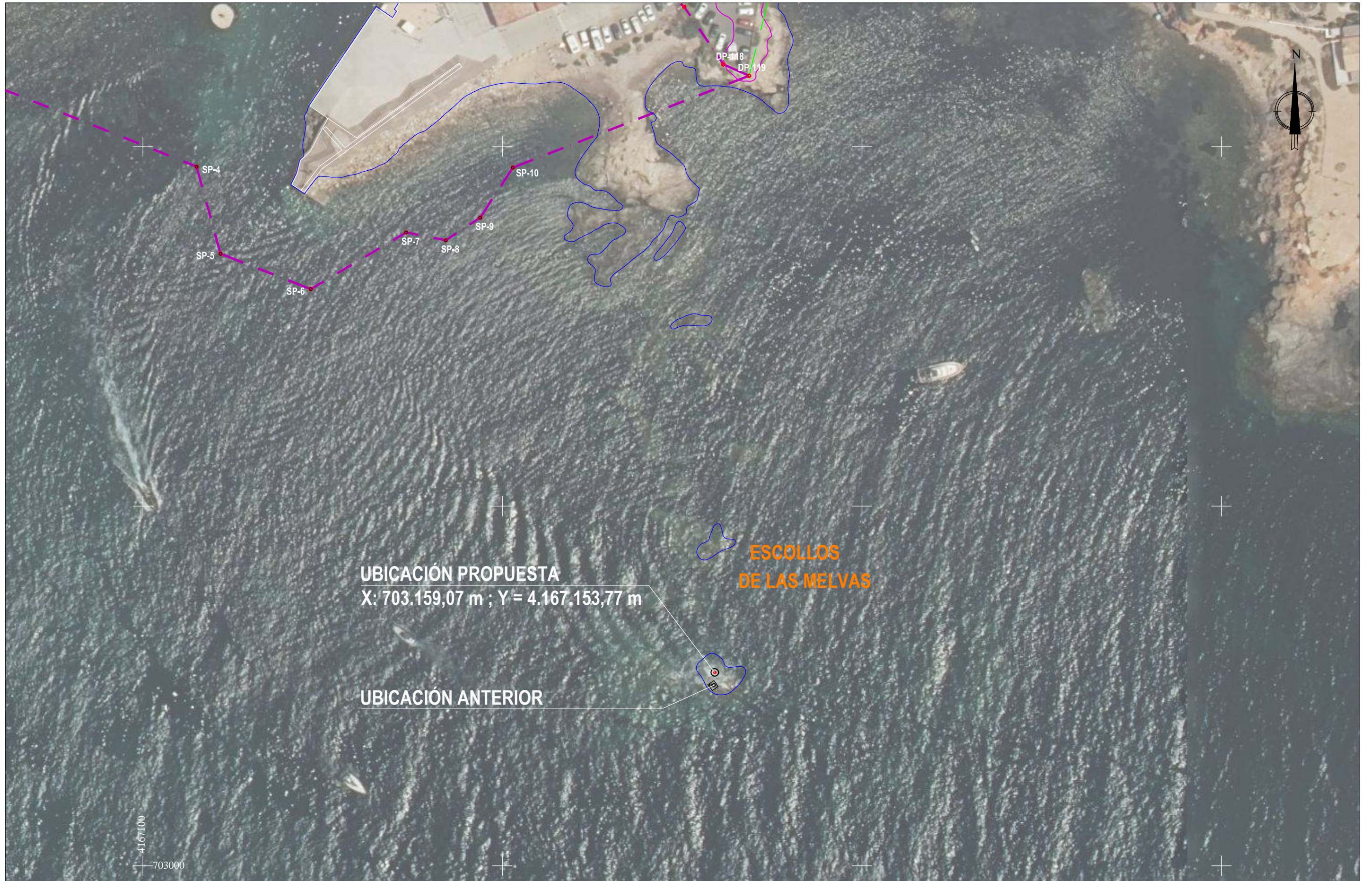
ESCALA: S/E TAMAÑO: A3
 FECHA: Mayo, 2026
 SITUACIÓN: Cabo de Palos - Cartagena

MEMORIA VALORADA PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
 EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS

DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
 PROMOTOR: D. G. DE LITORAL Y PUERTOS DE LA CARM

PLANO:
1
 EXPTE: OM26 03
 TRAZABILIDAD: 01

Ingeniero Caminos, C. y P.
 ANTONIO SABATER SOTO
 (firmado digitalmente)



UBICACIÓN PROPUESTA
 X: 703.159,07 m ; Y = 4.167.153,77 m

UBICACIÓN ANTERIOR

**ESCOLLOS
 DE LAS MELVAS**

ESCALA: 1/1000 TAMAÑO: A3
 FECHA: Mayo, 2026
 SITUACIÓN: Cabo de Palos - Cartagena

MEMORIA VALORADA PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
 EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS

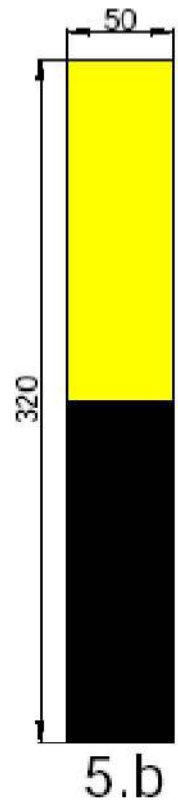
DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL
 PROMOTOR: D. G. DE LITORAL Y PUERTOS DE LA CARM

PLANO:
2

EXPTE: OM26 03
 TRAZABILIDAD: 01

Ingeniero Caminos, C. y P.
 ANTONIO SABATER SOTO
 (firmado digitalmente)

DETALLE DE SOPORTE ALT3



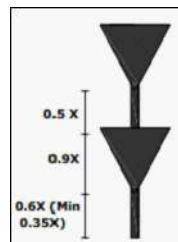
MARCA DE TOPE

2 CONOS NEGROS SUPERPUESTOS
CON VÉRTICES HACIA ABAJO

LINTERNA M860

SOPORTE ALT3
H: 3,20m, ø:500mm

DETALLE DE MARCA DE TOPE



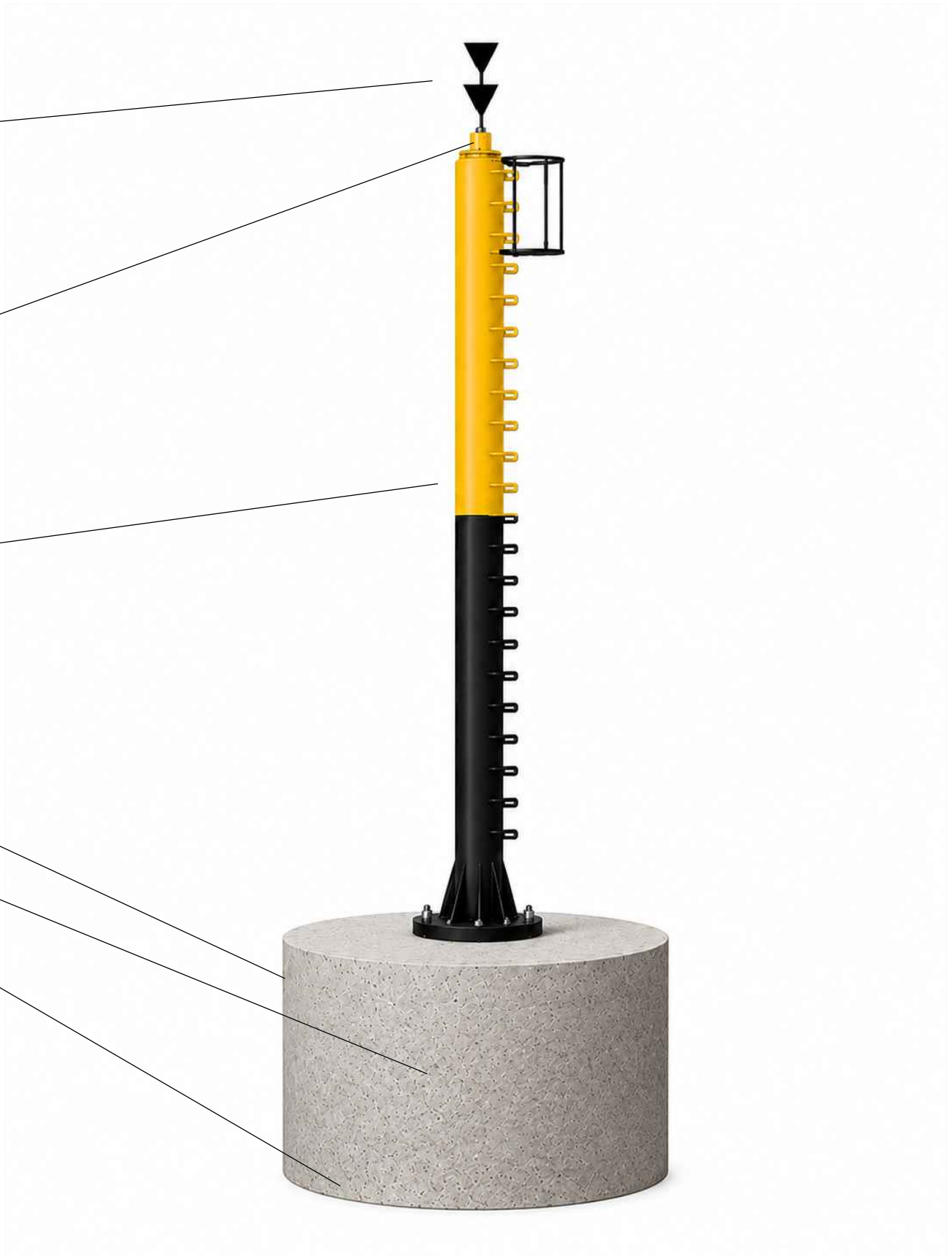
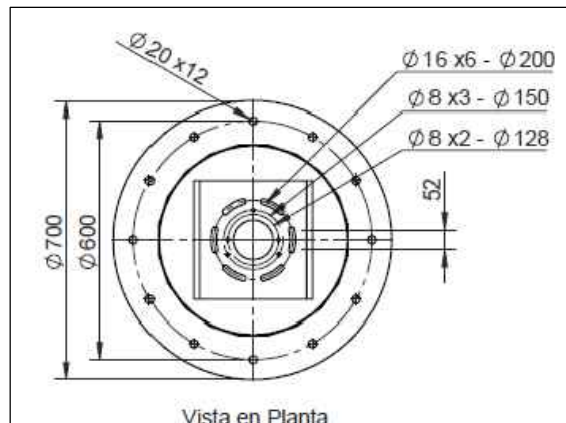
CIMENTACIÓN

ENCOFRADO PERDIDO THø2000, H: 1,50m

HORMIGÓN HA-35/20/XS3

8,0 UD VARILLA M24
ACERO INOX AISI 316/A4 , L: 1,0 m
+ SIKA ANCHORFIX 3030

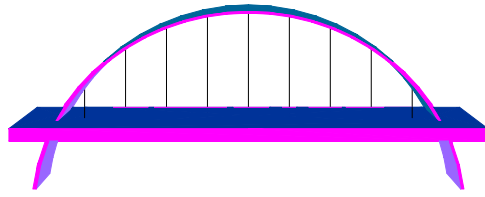
DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE



ESCALA: S/E TAMAÑO: A3
FECHA: Mayo, 2026
SITUACIÓN: Cabo de Palos - Cartagena

MEMORIA VALORADA PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS
DESIGNACIÓN: DIMENSIONES Y DETALLES
PROMOTOR: D. G. DE LITORAL Y PUERTOS DE LA CARM

PLANO: 3
EXPTE: OM26 03
TRAZABILIDAD: 01
Ingeniero Caminos, C. y P.
ANTONIO SABATER SOTO
(firmado digitalmente)



**MEMORIA VALORADA
PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN
EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS**

PRESUPUESTO

PETICIONARIO:	DIRECCIÓN GENERAL DE LITORAL Y PUERTOS, DE LA CARM
----------------------	---

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

MEMORIA VALORADA PARA LA INSTALACIÓN DE BALIZA Y CIMENTACIÓN EN EL ESCOLLO DE LAS MELVAS, CABO DE PALOS

Capítulo nº: 1 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
1.1	Ud	Anclaje químico en roca, ejecutado en trabajo submarino por buzo especializado, formado por perforación de 60 cm, limpieza del taladro y extracción de detritos, inyección de resina epoxi bicomponente tixotrópica de altas prestaciones, apta para taladro húmedo y ambiente marino, tipo Sika AnchorFix®-3030 o equivalente, y colocación de varilla roscada M24 de acero inoxidable AISI 316/A4, de 100 cm de longitud, con tuerca y arandela, totalmente instalada y alineada, incluso medios auxiliares, pequeño material, control de llenado del taladro y terminación completa.						
			Total ud:	8,000	1.127,31			
					9.018,48			
1.2	Ud	Encofrado perdido para cimentación en medio submarino, mediante suministro y colocación de tubo prefabricado de hormigón armado Clase 60 conforme a UNE-EN 1916, de 2.000 mm de diámetro interior y 1,50 m de altura, colocado sobre fondo rocoso bajo el nivel del mar, con la mínima armadura correspondiente a dicha clase resistente, incluso transporte, descarga, acopio, medios de izado, medios marítimos auxiliares, fondeo, posicionamiento, asistencia de buzo especializado, regularización puntual del asiento sobre roca, nivelación, aplomado, comprobación de estabilidad, medios auxiliares y de seguridad, totalmente colocado y terminado, listo para el posterior relleno u hormigonado interior.						
			Total ud:	1,000	2.407,63			
					2.407,63			
1.3	M3	Hormigón estructural para ambiente marino, tipo HA-35/F/20/XS3, fabricado con cemento CEM III/A 42,5 N/SR, con contenido mínimo de material cementante de 360 kg/m³, relación agua/material cementante igual o inferior a 0,45, áridos con tamaño máximo de 20 mm y aditivo superplastificante. Incluye la fabricación en central, transporte a obra, vertido y puesta en obra controlada en encofrado perdido bajo el nivel del mar, mediante los medios adecuados a las condiciones de ejecución, con posible asistencia de buzo especializado, así como todos los medios auxiliares, control de ejecución, pérdidas y terminación completa de la unidad.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,02	1,500	3,140		4,804	
							4,804	4,804
			Total m3:			4,804	1.108,64	5.325,91
			Total capítulo nº 1 CIMENTACIÓN :					16.752,02

Capítulo nº: 2 SEÑAL MARÍTIMA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud	Suministro e instalación de poste de señal marítima tipo ALT3, con una altura de 3,20 m, conforme a las dimensiones y configuración definidas en el presente documento, ejecutado en acero galvanizado en caliente, con aplicación de pintura para ambiente marino en colores amarillo y negro, según tipología de la señal, sobre superficie galvanizada, con productos de alta resistencia a la radiación ultravioleta y a la acción de agentes marinos, garantizando la durabilidad del recubrimiento. El conjunto incluye escalera de acceso tipo "gato" integrada en el propio poste, con protección en su tramo superior mediante aro de seguridad o sistema equivalente. La unidad comprende el suministro del poste completo, fabricación en taller, galvanizado, transporte a obra, izado, colocación y fijación sobre el sistema de cimentación previsto, incluso medios marítimos auxiliares, asistencia de buzo especializado en caso necesario, elementos de anclaje, pequeño material, medios auxiliares, control de ejecución y terminación completa de la unidad, totalmente instalada y operativa.			
		Total ud:	1,000	4.129,51	4.129,51
2.2	Ud	Suministro e instalación de marca de tope, formada por 2 conos negros superpuestos con los vértices hacia abajo, conforme a las dimensiones y configuración definidas en el presente documento, ejecutada en acero galvanizado en caliente, incluso aplicación de sistema completo de pintura para ambiente marino, sobre superficie previamente galvanizada, mediante productos de alta resistencia a la radiación ultravioleta y a la acción de los agentes marinos. La unidad comprende el suministro del poste completo, fabricación en taller, galvanizado, sistema de pintura, transporte a obra, izado, colocación y fijación sobre el poste, incluso elementos de anclaje, tornillería de acero inoxidable, pequeño material, medios auxiliares, control de ejecución y terminación completa de la unidad, totalmente instalada y operativa.			
		Total ud:	1,000	1.291,42	1.291,42
2.3	Ud	Suministro e instalación de sistema de iluminación para señal marítima mediante linterna tipo M860, para un alcance luminoso de 2,3 millas náuticas, con linterna autónoma de tecnología LED de alta eficiencia, con óptica adecuada al alcance requerido, equipo electrónico de control, sistema de alimentación autónomo mediante panel solar y batería integrada o equivalente, estructura de soporte y fijación al poste, incluso cableado, conexiones, elementos de anclaje, configuración de la señal luminosa conforme a las especificaciones del proyecto y normativa aplicable. Incluye suministro del equipo completo, transporte a obra, montaje, instalación sobre el poste tipo ALT3, comprobación de funcionamiento, puesta en servicio, medios auxiliares, posibles medios marítimos y asistencia de personal especializado, así como cualquier elemento necesario para su correcta ejecución y funcionamiento, totalmente instalada y operativa.			
		Total ud:	1,000	3.375,79	3.375,79
Total capítulo nº 2 SEÑAL MARÍTIMA :					8.796,72

Capítulo nº: 3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Presupuesto del Anejo de Gestión de Residuos			
		Total ud	1,000	264,00	264,00
		Total capítulo nº 3 GESTIÓN DE RESIDUOS :			264,00

Capítulo nº: 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Presupuesto Estudio Básico de Seguridad y Salud			
			Total ud:	1,000	495,00
					<hr/>
			Total capítulo nº 4 SEGURIDAD Y SALUD :		495,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1 CIMENTACIÓN	16.752,02
2 SEÑAL MARÍTIMA	8.796,72
3 GESTIÓN DE RESIDUOS	264,00
4 SEGURIDAD Y SALUD	495,00
Total	26.307,74

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL TRESCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Murcia, mayo de 2026
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Fdo.: Antonio Sabater Soto

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Capítulo	Importe
1 CIMENTACIÓN	16.752,02
2 SEÑAL MARÍTIMA	8.796,72
3 GESTIÓN DE RESIDUOS	264,00
4 SEGURIDAD Y SALUD	495,00
Presupuesto de ejecución material	26.307,74
13% de gastos generales	3.420,01
6% de beneficio industrial	1.578,46
Suma	31.306,21
21% IVA	6.574,30
Presupuesto General	37.880,51

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

Murcia, mayo de 2026
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Fdo.: Antonio Sabater Soto