



**MEMORIA TÉCNICA DE FONDEADO DE DOS  
BOYAS DE TOMA DE DATOS EN EL MAR MENOR**

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**REGAGE22e00019826540**

CSV

**GEISER-0221-ef55-05f3-4c57-ac4e-ac0f-629e-0046**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**20/05/2022 13:17:52 Horario peninsular**



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES .....	3
3. OBJETO DEL PROYECTO.....	4
4. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE .....	5
5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	7
6. AFECCIONES AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.....	8
7. ACTUACIONES PROPUESTAS.....	9
8. CÁLCULO DEL AMARRE DE LAS BOYAS .....	11
8.1. CÁLCULO DE LA FUERZA EJERCIDA POR EL VIENTO.....	12
8.2. CÁLCULO DE LA TENSIÓN DE AMARRE .....	16
8.3. DIMENSIONAMIENTO DEL TREN DE FONDEO.....	17
9. SUPERFICIE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE A OCUPAR.....	19
10. PLAZO DE AMARRE DE LAS BOYAS.....	21
11. AFECCIONES A LA RED NATURA 2000.....	22
12. PRESUPUESTO.....	24
13. CONCLUSIONES .....	25



## 1. INTRODUCCIÓN

El Mar Menor es un enclave fundamental, no solo a nivel regional y nacional, sino también internacional, tanto porque se desarrollan multitud de actividades humanas, como por el alto valor de sus recursos naturales, culturales y paisajísticos.

Se trata de una laguna costera mediterránea hipersalina localizada en el Sudeste de España. Con 135 km<sup>2</sup>, es la mayor laguna costera del Mediterráneo occidental. Alberga cinco islas y está separada del mar Mediterráneo por una barra de arena que casi la cierra en su totalidad. Se comunica con el Mar Mediterráneo a través de diversos canales naturales de comunicación.



Imagen aérea del ámbito de actuación

En la actualidad, dentro del ámbito de la vigilancia medioambiental de las zonas marítimas costeras, y en particular, para la albufera del Mar Menor, la determinación del estado ecológico de la masa de agua se lleva a cabo mediante un procedimiento manual de recogida de muestras, análisis en laboratorio y procesamiento a nivel ofimático básico de los datos captados.





Con la finalidad de dotar de nuevas tecnologías a las entidades encargadas de la conservación ecológica de los ecosistemas del Mar Menor, el consorcio formado por las empresas CETEC y MATINSA propone la instalación de dos boyas de toma de datos en el Mar Menor, situadas en las cubeta norte y la cubeta sur respectivamente.

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**REGAGE22e00019826540**

CSV

**GEISER-0221-ef55-05f3-4c57-ac4e-ac0f-629e-0046**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**20/05/2022 13:17:52 Horario peninsular**



## 2. ANTECEDENTES

El consorcio formado por las entidades MATINSA y CETEC, pone en marcha el proyecto SAIM con el objeto de desarrollar una nueva solución tecnológica de ayuda a la gestión medioambiental en las zonas costeras que suministre la información óptima para la toma de decisiones de manera automática y en tiempo real a partir de un nuevo sistema sensorizado de captación de datos, un nuevo algoritmo de procesamiento de información satelital y un nuevo modelo

CETEC es una entidad experta en ingeniería civil e hidrología, mientras que MATINSA es una entidad experta en mantenimiento medioambiental y en mantenimiento redes SAIH-ROEASAICA.

MATINSA y CETEC quieren asumir el reto de ampliar su espectro de servicios al ámbito marítimo costero, y en particular, SAIM a la albufera del Mar Menor, tan vinculada a la Cuenca Hidrográfica del Segura en cuyo seno desarrollaron en cooperación el proyecto de I+D+i financiado por CDTI “Desarrollo de una nueva solución avanzada para la optimización de la gestión integrada, eficiente y sostenible de los recursos hídricos de una cuenca hidrográfica”.



### 3. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es la instalación de dos boyas de toma de datos en el Mar Menor, situadas en la cubeta norte y la cubeta sur, con el fin de dotar de nuevas tecnologías a las entidades gestoras responsables de la conservación ecológica del Mar Menor.

La finalidad última no es otra que proporcionar a las autoridades, para la conservación medioambiental del Mar Menor, las herramientas de última tecnología que permitan delimitar con precisión el estado ecológico de la laguna, simular el efecto de diferentes planes de recuperación y lanzar la implantación de nuevas medidas de conservación y recuperación medioambiental pudiendo cuantificar en todo momento el efecto conseguido.

Las actuaciones propuestas no tienen como objeto la consecución de un beneficio industrial debido a que se trata de un proyecto destinado al I+D+I.



#### 4. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

El proyecto cumple con la legislación vigente en materia de costas. En concreto la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

En la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, en concreto en el **Artículo 97**. Cumplimiento de las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y demás normativa.

*1. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación (artículo 44.7 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).*

*2. Los autores responderán de la exactitud y veracidad de los datos técnicos y urbanísticos consignados.*

Por otro lado son de especial relevancia los **Artículos del 85 al 91** y el **Artículo 152** del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

El **Artículo 85.1** del Reglamento General de Costas expone lo siguiente:

*“Definición de las características de las obras e instalaciones con la extensión de la zona de dominio público a ocupar”.*

La superficie a ocupar por las 2 boyas es de 2,00 m<sup>2</sup>.

El **Artículo 91.2** del Reglamento General de Costas expone lo siguiente:

*“Deberá prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentran situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta”.*

No se prevé que las actuaciones, por su naturaleza, vayan a suponer una afección a la regresión de la costa.



El **Artículo 85.2** del Reglamento General de Costas expone lo siguiente:

*“Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo terrestre, es necesario aportar además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, que comprenderá el estudio de la incidencia de las actividades proyectadas sobre el dominio público marítimo-terrestre, tanto durante su ejecución como durante su explotación, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias”.*

Al igual que en el caso anterior, no se prevé que las actuaciones, por su naturaleza, vayan a producir una alteración importante del dominio público marítimo terrestre.

El **Artículo 91.3** del Reglamento General de Costas expone lo siguiente:

*“Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas”.*

El contenido del estudio básico de dinámica litoral viene recogido en el **Artículo 93** del Reglamento General de Costas.

Debido a la naturaleza de las actuaciones no se prevé afección significativa a la estabilidad de la costa ni alteración de la dinámica litoral.

El **Artículo 92** del Reglamento General de Costas expone lo siguiente:

*“Contenido de la evaluación a los efectos del cambio climático”.*

Debido a la corta duración de la ocupación y a la naturaleza de la misma, no se prevén afecciones del cambio climático sobre las actividades que se solicitan.





### 5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

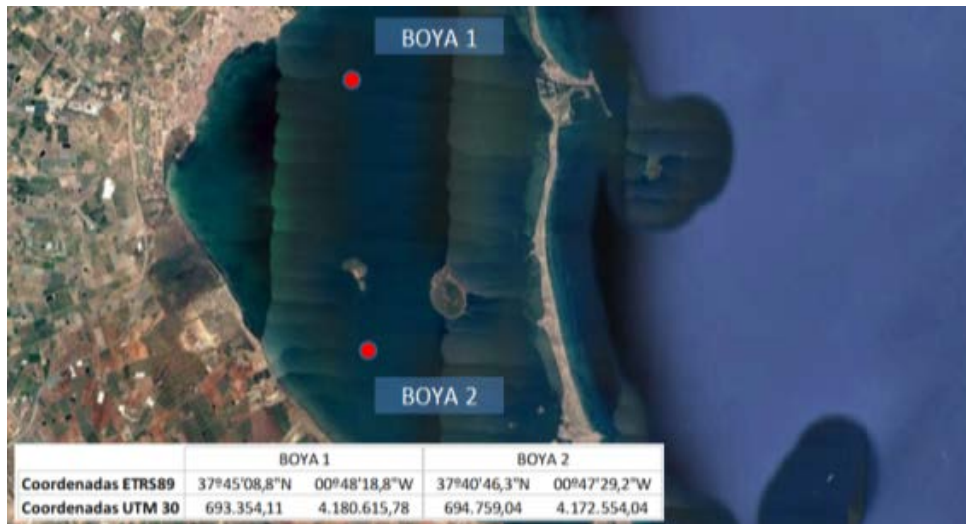
Se propone la instalación de las dos boyas en la superficie del Mar Menor. La ubicación de las balizan son: una en la cubeta norte, a la altura del canal del Estacio, y la otra boya cubeta sur del Mar Menor



Figura 2.- Modelo existente de corrientes del Mar Menor (del Río, 1990; Pérez-Ruzafa et al., 2005).

Cubeta norte y cubeta sur del Mar Menor.

Las coordenadas aproximadas de las boyas se muestran en la siguiente imagen:

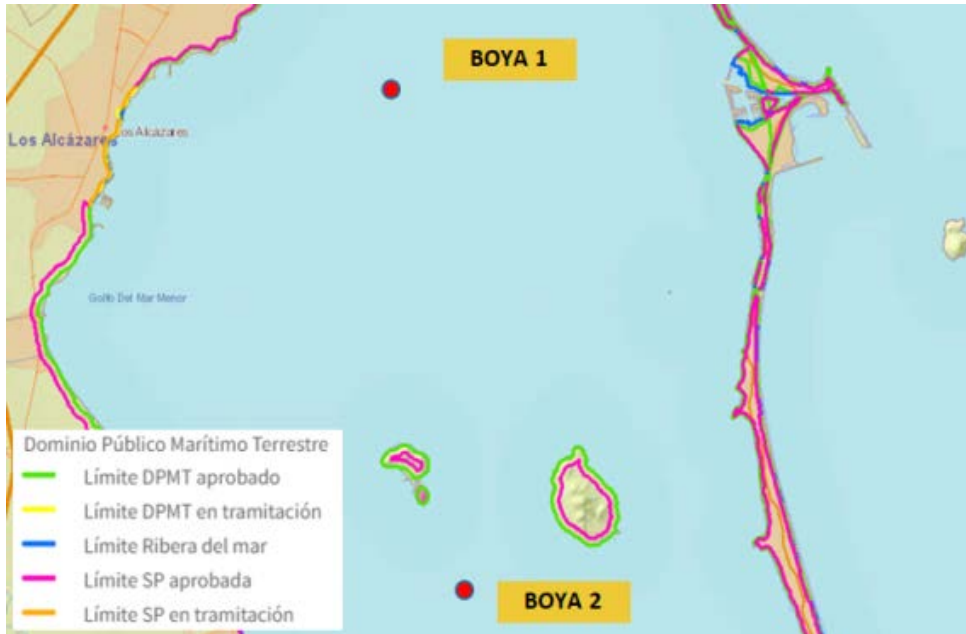


Situación de puntos de instalación de boyas.



## 6. AFECCIONES AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

Las actuaciones a llevar a cabo se sitúan dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre debido a que las boyas se van a instalar en el Mar Menor. Por ello, es necesario presentar a la Demarcación de Costas una solicitud de autorización administrativa de ocupación de Dominio Público Marítimo Terrestre.



Dominio Público Marítimo Terrestre y Servidumbre de protección.

En el apartado 9 se calcula la superficie del dominio público a ocupar por las dos balizas.



## 7. ACTUACIONES PROPUESTAS

Las actuaciones previstas permitirán la obtención, de forma continua, de los siguientes parámetros físico-químicos del Mar Menor:

- Parámetros de calidad del agua: Temperatura, salinidad, turbidez, material en suspensión, oxígeno disuelto, clorofila a y nutrientes (nitratos, amonio y fosfato)
- Parámetros meteorológicos: Radiación luminosa, temperatura, precipitación, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica.
- Parámetros hidrodinámicos: dirección y velocidad de corrientes y nivel del mar.

Dichos parámetros se medirían en una profundidad máxima de 7 metros y deben ser boyas autónomas que transmitan los datos de forma inalámbrica (red móvil por ejemplo).



Flotador y un castillete típico para instalar los sensores.



Las boyas están constituidas por los siguientes elementos:

- Flotador de 1,25 m de diámetro.
- Estructura para la fijación de una sonda multiparamétrica de calidad del agua.
- Armario eléctrico con conectores de grado marino.
- Sistema de alimentación solar 4x25W.
- Baterías y regulador de carga.
- Sistema de comunicación 3G/4G.
- Sonda multiparamétrica AP-6000 con cepillo de limpieza automático.



## 8. CÁLCULO DEL AMARRE DE LAS BOYAS

A continuación se presentan los cálculos justificativos de los elementos de amarre de las boyas. Los elementos de amarre son diseñados como muertos de fondeo colocados en el fondo marino.

Para la determinación de la fuerza del amarre se ha hecho la hipótesis siguiente: las boyas están expuestas a un viento frontal que las empuja, de manera que en un estado de equilibrio, esta fuerza quedará compensada por la tensión del cabo de amarre. Por tanto, tenemos el esquema de fuerzas mostrado en la siguiente imagen.

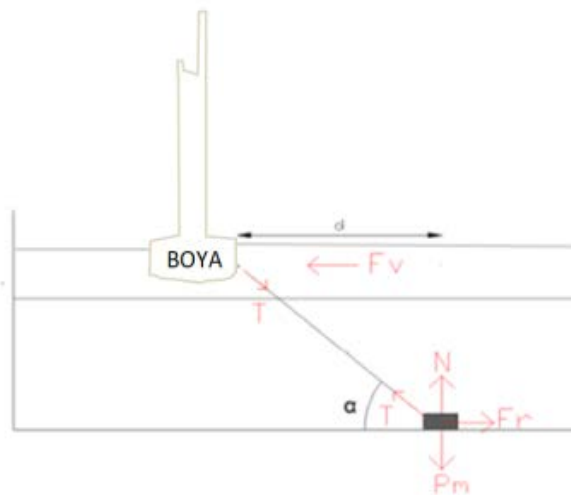


Diagrama de fuerzas:

$F_v$ : fuerza ejercida por el viento sobre la boya

$P_e$ : peso de la boya

$E_e$ : empuje de Arquímedes

$P_m$ : peso del muerto

$F_r$ : fuerza de rozamiento entre el muerto y la tierra (arena)



$N$ : fuerza normal

$T$ : tensión del cabo de amarre

De manera aproximada, se ha considerado para el dimensionamiento, que la boya tiene un ancho de 1,5 m, la parte sumergida es de 1 m y la parte emergida es de 1,5 m. La proyección de la cadena de amarre ( $d$ ) es de 5,38 m.

La componente horizontal de la tensión ( $T_h$ ) sólo depende del empuje del viento, la componente vertical ( $T_v$ ) depende además de la posición de la cadena hija, es decir del ángulo  $\alpha$ , "cuanto más grande sea  $\alpha$ , mayor será  $T_v$ ".

### 8.1. CÁLCULO DE LA FUERZA EJERCIDA POR EL VIENTO

Para la obtención del valor de  $F_w$  se ha utilizado el método indicado en la Instrucción de acciones de puentes IAP-11 (4.2.3 Empuje del viento).

$$F_w = \left[ \frac{1}{2} \rho v_b^2(T) \right] c_e(z) c_f A_{ref}$$

Siendo:

$F_w$ : Empuje horizontal del viento (N)

$\frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$ : Presión de la velocidad básica del viento  $q_b$  (N/m<sup>2</sup>)

$\rho$ : Densidad del aire, tomada igual a 1,25 kg/m<sup>3</sup>

$v_b(T)$ : Velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno  $T$

$C_f$ : Coeficiente de fuerza del elemento considerado (figura 4.2-b)

$A_{ref}$ : Área de referencia, que se obtendrá como la proyección del área sólida expuesta sobre el plano perpendicular a la dirección del viento (m<sup>2</sup>)

$C_e(z)$ : Coeficiente de exposición en función de la altura  $z$





$$V_b = C_{dir} C_{season} V_{b,0}$$

$V_b$ : Velocidad básica del viento (m/s) para un periodo de retorno 50 años

$C_{dir}$ : Factor direccional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0

$C_{season}$ : Factor estacional del viento que, a falta de estudios más precisos, puede tomarse igual a 1,0

$V_{b,0}$ : Velocidad básica fundamental del viento (m/s) según el mapa de isotacas de la figura 4.2-a.



FIGURA 4.2-a MAPA DE ISOTACAS PARA LA OBTENCIÓN DE LA VELOCIDAD BÁSICA FUNDAMENTAL DEL VIENTO  $V_{b,0}$   
(Coincide con el mapa correspondiente del Código Técnico de la Edificación)

De esta figura puede obtenerse el valor de  $V_{b,0}$  que en este caso se encuentra en la zona B de 27 m/s.

Sustituyendo en la ecuación anterior se obtiene  $V_b$ , que coincide con el valor de  $V_{b,0}$ .

A continuación se calcula el coeficiente de exposición en función de la altura  $z$



$$c_p(z) = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

Para ello es necesario calcular el valor de  $q_b$ , que es la presión de la velocidad básica del viento en  $N/m^2$ .

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2(T)$$

Sustituyendo los valores se obtiene  $q_b = 455,625 N/m^2$ .

El siguiente parámetro necesario es  $q_p(z)$ , que es la presión de la velocidad punta del viento a una altura  $z$  sobre el terreno.

$$q_p(z) = \left[ \frac{1}{2} \rho v_m^2(z) \right] [1 + 7 I_v(z)]$$

Para calcular esta presión necesitamos conocer el valor de  $I_v(z)$ , que es la intensidad de la turbulencia a una altura  $z$ , definida como la desviación estándar de la turbulencia dividida por la velocidad media, según la expresión:

$$I_v(z) = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_f}{c_0 \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

$$I_v(z) = I_v(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$$

Los valores de  $k_f$ ,  $z_0$  y  $z_{min}$  se obtienen de la tabla 4.2-b en función del tipo de entorno y  $k_f$  (factor de turbulencia) es igual a 1,0.

TABLA 4.2-b COEFICIENTES  $k_f$ ,  $z_0$ , Y  $z_{min}$  SEGÚN EL TIPO DE ENTORNO

TIPO DE ENTORNO	$k_f$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
0	0,156	0,003	1
I	0,170	0,01	1
II	0,190	0,05	2
III	0,216	0,30	5
IV	0,235	1,00	10





Como la actuación se encuentra en el mar, el tipo de entorno es el 0: mar o zona costera expuesta al mar abierto.

Como la altura de aplicación de la fuerza del viento respecto a la cota mínima del mar  $z = 2$  m es mayor que  $z_{min}$  utilizaremos la fórmula para  $z > z_{min}$  obteniendo un valor de  $l_v(z) = 0.1721$ .

También necesitamos calcular el valor de la velocidad media del viento  $V_m(z)$ .

$$V_m(z) = c_r(z) c_0 v_b(T)$$

Para ello debemos de calcular previamente el factor de rugosidad obtenido mediante la siguiente fórmula.

$$c_r(z) = k_r \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad \text{para } z \geq z_{min}$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \quad \text{para } z < z_{min}$$

Como en el caso anterior utilizamos la ecuación para  $z > z_{min}$  y obtenemos el valor  $C_r(z) = 0,9062$ .

$C_0$  es el factor de topografía, que se tomará habitualmente igual a 1,0.

Sustituyendo en la ecuación de la velocidad media del viento se obtiene un valor de  $V_m(z) = 24,46$  m/s.

Para calcular la fuerza ejercida por el viento queda por obtener los valores de  $C_f$  y  $A_{ref}$ . Como se ha visto anteriormente el coeficiente de fuerza del elemento considerado  $C_f$  se obtiene de la figura 4.2-b.



	$\frac{B}{h}$	$\leq 0,2$	0,4	0,6	0,7	1,0	2,0	5,0	$\geq 10,0$
	$c_f$	2,0	2,2	2,35	2,4	2,1	1,65	1,0	0,9
			sección circular con superficie lisa y tal que: $\phi v_b(T) \sqrt{c_s(z)} > 6 \text{ m/s}$ $c_f = 0,7$		sección circular con superficie rugosa <sup>(*)</sup> , o lisa tal que: $\phi v_b(T) \sqrt{c_s(z)} < 6 \text{ m/s}$ $c_f = 1,2$				

(\*) Se tomará siempre superficie rugosa excepto si la rugosidad superficial equivalente resulta menor de  $\phi \cdot 10^{-5} \text{ m}$

FIGURA 4.2-b COEFICIENTE DE FUERZA  $c_f$  PARA LAS SECCIONES MÁS HABITUALES

Para este caso, se trata de la sección en planta de una boya. Su valor, según la IAP-11 es  $C_f = 1,2$ .

Con lo cual el área de referencia obtenida es de  $1,5 \text{ m}^2$ .

Sustituyendo todos los parámetros obtenidos en la fórmula de la fuerza ejercida por el viento se obtiene el valor de  $F_w = 1.980,16 \text{ N} = 202,06 \text{ Kg} = 0,202 \text{ Tn}$ .

## 8.2. CÁLCULO DE LA TENSION DE AMARRE

La componente horizontal de la tensión de la cadena, según se indica en los esquemas de fuerzas anteriores, es  $T_h = F_w$ . De igual forma se obtiene la componente vertical:  $T_v = \text{tg } \alpha \cdot T_h$

El valor del ángulo  $\alpha$  depende del grupo pues la  $\text{tg } \alpha$  es el cociente entre la suma del parte sumergida de la boya más la parte emergida y la distancia en planta entre el punto de amarre de la boya y la cadena madre. Su valor se indica a continuación:



Parte sumergida + parte emergida (m)	Distancia a cadena madre (m)	Tg $\alpha$	$\alpha$
2,5	5,38	0,4647	24,92

Valor del ángulo que forma la cadena con la horizontal

El valor de la tensión de la cadena, junto a su componente horizontal y vertical se muestra en la siguiente tabla.

Componente horizontal: Th (Kg)	Componente vertical Tv (Kg)	Tensión del tiro Ta (Kg)	Tensión del tiro Ta (Tn)
202,06	93,89	222,81	0,22

Valor de la tensión del tiro de la cadena

### 8.3. DIMENSIONAMIENTO DEL TREN DE FONDEO

Se proponen muertos de anclaje de 1,00 x 1,00 x 1,00. Considerando que los muertos de anclaje se realicen con hormigón armado con una densidad media de 2,4 t/m<sup>3</sup>, se obtiene:

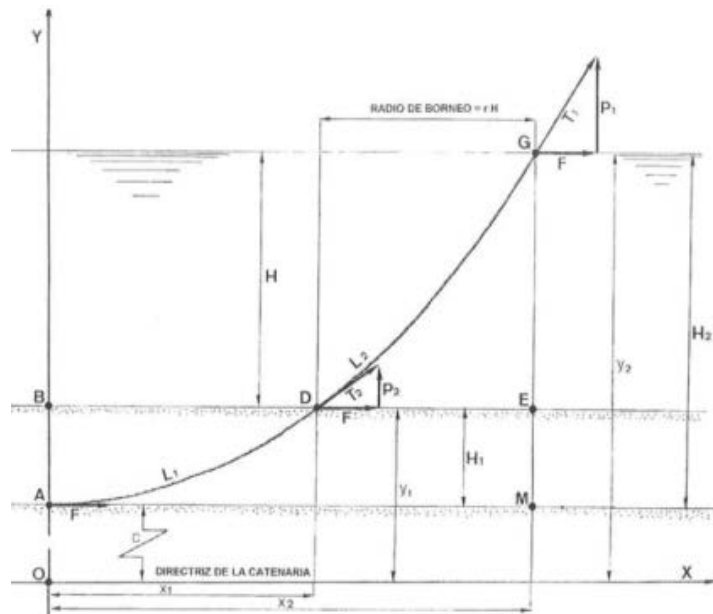
Largo	Ancho	Alto	Densidad (t/m <sup>3</sup> )	Peso emergido (t)	Peso sumergido (t)
1,00	1,00	1,00	2,40	2,40	1,40

Se asume que la catenaria que formarán las cadenas de anclaje será de tangente horizontal, con lo que los muertos de anclaje no serán sometidos a fuerzas verticales.

Peso sumergido (t)	$\alpha$	Componente horizontal (Kg)	Componente vertical (Kg)
1,40	24,92	1.269,62	589,97



Siguiendo las indicaciones recogidas en la monografía de Rafael Soler (Trenes de fondeo para boyas y barcos de recreo), y considerando la naturaleza de los fondos, se pueden asumir unos elementos de amarre igual a la suma de los módulos de las fuerzas horizontales y verticales (que serán nulas al ser la catenaria con tangente horizontal) actuantes sobre los mismos.

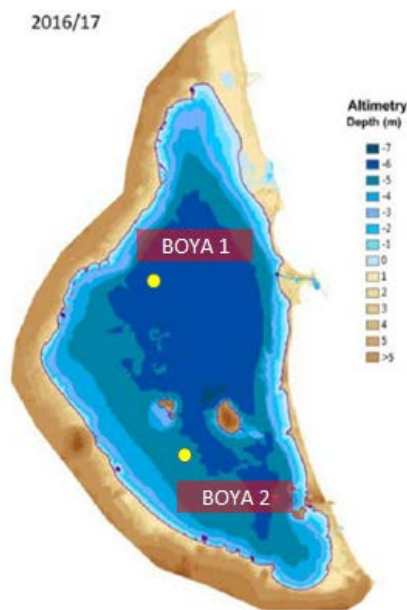


De tal modo que el **factor de seguridad** obtenido es de **6,28** para el caso más desfavorable de resistir el tiro de una boya con un muerto de fondeo.



## 9. SUPERFICIE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE A OCUPAR

Para determinar la superficie de Dominio Público Marítimo Terrestre a ocupar se ha realizado el cálculo de los radios de borneo de las dos boyas. Para realizar este cálculo se ha tenido en cuenta la profundidad del Mar Menor en las ubicaciones de las dos boyas y las longitudes de los trenes de fondeo de ambas.



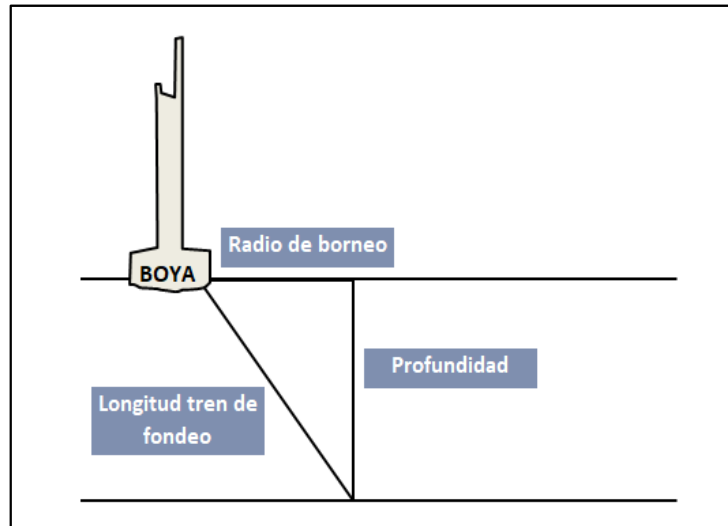
Profundidades del Mar Menor.

En la ubicación de la boya 1 se tiene una profundidad de 6 metros y se va a considerar una longitud de tren de fondeo de 7 metros. Para la boya 2 se tiene una profundidad de 5 metros y se va a considerar una longitud de tren de fondeo de 6 metros.

Realizando los cálculos, para la boya 1 se obtiene un radio de borneo de 3,61 metros, mientras que para la boya 2 se obtiene un radio de borneo de 3,32 metros.



Para la obtención de la superficie a ocupar del DPMT se ha calculado la superficie de la circunferencia cuyo radio es el propio radio de borneo. El máximo desplazamiento de la boya en relación a su centro teórico no superará el perímetro de la circunferencia cuyo radio es el radio de borneo.



Cálculo de radios de borneo.

En función de los radios de borneo obtenidos se obtiene la superficie de Dominio Público Marítimo Terrestre a ocupar para ambas boyas. En el caso de la **boya 1** la superficie a ocupar será de **40,84 m<sup>2</sup>**. En el caso de la **boya 2** la superficie a ocupar será de **34,56 m<sup>2</sup>**.

El total de superficie ocupada es de **75,40 m<sup>2</sup>**.



## 10. PLAZO DE AMARRE DE LAS BOYAS

El tiempo de estancia de las dos boyas de toma de datos propuestas en el Mar Menor será de 4 AÑOS.



### 11. AFECCIONES A LA RED NATURA 2000

El Mar Menor y sus humedales asociados son Área de Protección de Fauna Silvestre según Ley 7/ 1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia.

El Mar Menor es considerado Humedal de Importancia Internacional, conforme al Convenio sobre Humedales de Importancia Internacional (Convenio Ramsar), autorizado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994.



Afección a la Red Natura 2000.

Es Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) por Acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 28 de julio de 2000 (ES6200030) (BORM nº 181, de 5.08.00). Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.





La designación como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, se produce en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001).

Dentro de la zona propuesta como ZEPA se encuentra el Paisaje Protegido denominado "Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor", declarado por la disposición adicional tercera, dos, de la Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia.

Las actuaciones previstas en la siguiente memoria no implican afección negativa alguna en el hábitat natural del Mar Menor, en todo caso, la instalación de las boyas puede contribuir a la mejora del ecosistema, ya que pueden ser una herramienta importante que permita delimitar con precisión el estado ecológico del mismo.



## 12. PRESUPUESTO

Los presupuestos resultantes de las actuaciones descritas en la presente memoria están detallados en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO (€)
<b>SONDA MULTIPARAMETRICA DE CALIDAD DEL AGUA</b>			
Ap-6000 aquaprobe ap-6000, 3 meters cable	2	4.530,00	9.060,00
Turbidity optical electrode	2	405,00	810,00
Modbus-rtu gateway for aquaprobe	2	925,00	1.850,00
<b>SISTEMA DE COMUNICACION 3G</b>			
3g gateway for weather station, 1 rs-232, 1 rs-485	2	335,00	670,00
Antenna, omni, 900/1,800 mhz, 2.15 dbi, 2.5 meters coaxial cable with fme/sma connector	2	135,00	270,00
Cuota activacion transdat	2	25,00	50,00
Cuota anual transdat m2m 250	2	180,00	360,00
<b>SISTEMA DE ALIMENTACION SOLAR</b>			
Solar panel kit, aisi 304 stainless steel, 12 vdc, 25 4 440,00 w, 2.5 meters cable	8	440,00	3.520,00
Solar charge controller, 12/24 vdc, 15 a	2	125,00	250,00
Battery kit, rechargeable, sealed lead-acid, 12 vdc, 26 ah, 0.5 meters cable	2	165,00	330,00
<b>BOYA</b>			
Flotador de 1.250 cm de diam. Con marcacion diurna, reflector de radar pasivo, baliza autonoma, armario estanco para la electronica con conectores de grado marino, estructura sumergida para la fijacion de la sonda y accesorios de montaje	2	6.000,00	12.000,00
<b>TREN DE FONDEO (LASTRE NO INCLUIDO)</b>			
Tren de fondeo de 15 metros	2	850,00	1.700,00
<b>MANO DE OBRA</b>			
Premontaje, configuracion y asistencia tecnica durante puesta en marcha equipo meteorologico	2	540,00	1.080,00
<b>TOTAL</b>			<b>31.950,00</b>



### 13. CONCLUSIONES

En la presente memoria se propone la instalación de dos boyas de toma de datos en el Mar Menor, situadas en la cubeta norte y la cubeta sur, respectivamente, para obtención de determinados parámetros.

- Parámetros de calidad de agua, como la temperatura, salinidad, turbidez, material en suspensión, oxígeno disuelto.
- Parámetros meteorológicos, como la temperatura, velocidad y dirección del viento y presión atmosférica.
- Parámetros hidrodinámicos, como la dirección y velocidad de corrientes y del nivel del mar.

Las actuaciones a llevar a cabo se ubican en el Dominio Público Marítimo Terrestre. Debido a ello se ha tenido en cuenta la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas. En cuanto a la afección a la Red Natura 2000, el Mar Menor, es considerado Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Las actuaciones previstas no implican afección alguna en el hábitat natural del Mar Menor, en todo caso, la instalación de las boyas puede contribuir a la mejora del ecosistema permitiendo un mayor conocimiento del estado ecológico del mismo.

Para el amarre de las boyas se proponen muertos de anclaje de 1,00 x 1,00 x 1,00, de los cuales, se obtiene, del cálculo realizado para el dimensionamiento del amarre de las boyas, un factor de seguridad de 6,28. Se considera, por tanto, que cumplirá de forma holgada.

Se ha determinado la superficie de Dominio Público Marítimo Terrestre a ocupar por las boyas. Se han obtenido los radios de borneo en el caso de ambas boyas. La superficie de Dominio Público Marítimo Terrestre a ocupar



por la boya 1 es de 89,91 m<sup>2</sup>, mientras que la superficie a ocupar por parte de la boya 2 es de 75,43 m<sup>2</sup>.

El tiempo de estancia de las dos boyas de toma de datos propuestas en el Mar Menor será de 4 AÑOS.

Cartagena, mayo de 2022

**CAMPUZAN**  
**O RIOS JESUS**  
**- 48496702Y**

Firmado digitalmente  
por CAMPUZANO  
RIOS JESUS -  
48496702Y  
Fecha: 2022.05.20  
09:39:28 +02'00'

Jesus Campuzano Rios

MATINSA

**JODAR**  
**CASANOVA**  
**MANUEL -**  
**34798042P**

Firmado digitalmente por JODAR  
CASANOVA MANUEL - 34798042P  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=ES,  
serialNumber=IDCES-34798042P,  
givenName=MANUEL, sn=JODAR  
CASANOVA, cn=JODAR CASANOVA  
MANUEL - 34798042P  
Fecha: 2022.05.20 10:17:14 +02'00'

Manuel Jódar Casanova

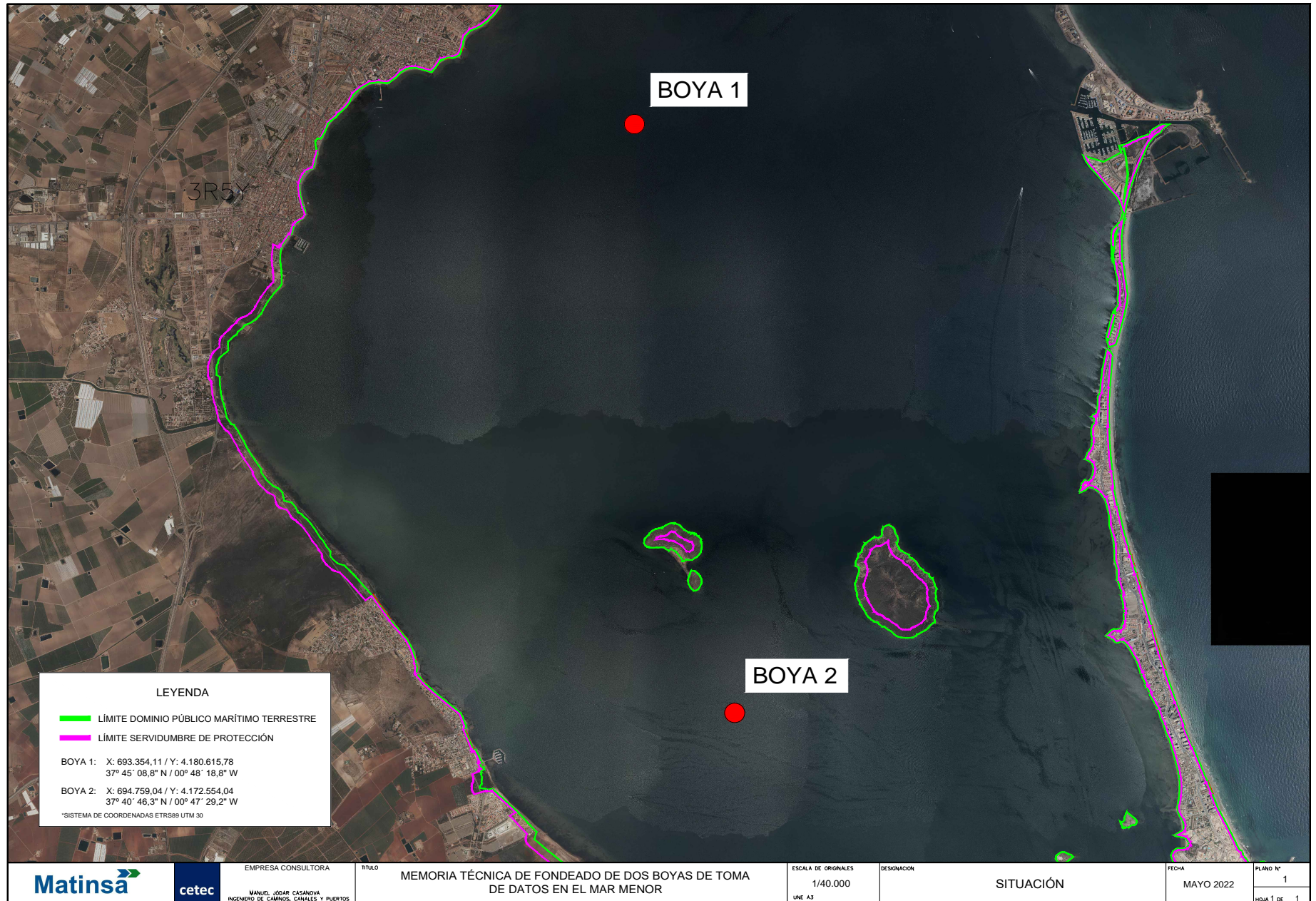
CETEC



**PLANO DE SITUACIÓN**







ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

REGAGE22e00019826540

CSV

GEISER-0221-ef55-05f3-4c57-ac4e-ac0f-629e-0046

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

20/05/2022 13:17:52 Horario peninsular



GEISER-0221-ef55-05f3-4c57-ac4e-ac0f-629e-0046