



**bersolaz**  
grupo culmarex



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS

**baring**  
Barnés Ingenieros S.L.U.

Fecha: OCT/17

Proyecto de **BALIZAMIENTO MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS DE BERSOLAZ SPAIN SLU** SITUADO EN EL PUERTO DE SAGUNTO VALENCIA.





## ÍNDICE

### 1. MEMORIA

- 1.0. NORMATIVA BALIZAMIENTO
- 1.1. OBJETO DEL PROYECTO
- 1.2. OBJETO DEL PROYECTO
- 1.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
- 1.4. CONDICIONES DEL LUGAR
- 1.5. CONCLUSIÓN

### 2. CÁLCULOS

- 2.0. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
- 2.1. INTENSIDAD LUMINOSA DE LAS LUCES
- 2.2. CÁLCULO DEL CONSUMO, PLACAS SOLARES Y BATERÍAS
  - 2.2.1. Consumo eléctrico
  - 2.2.2. Placas solares
  - 2.2.3. Baterías.
- 2.3. CÁLCULO DEL ALCANCE GEOGRÁFICO DE LAS LUCES
- 2.4. CÁLCULO DEL ALCANCE DEL REFLECTOR DE RADAR
- 2.5. FLOTABILIDAD DE LAS BOYAS

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES

### 4. PRESUPUESTO ECONÓMICO DEL BALIZAMIENTO

### 5. PLANOS

Si desea verificar este visado puede hacerlo en " <a href="http://www.colitrim.es/verificacion/">http://www.colitrim.es/verificacion/</a> ". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.	
<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA</b>	Nº V.: 381.929/2017
Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .	06/11/2017 17:37:13
Título: PROYECTO	C.V.S.: BBEFLBUB39
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS	
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.	





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 381.929/2017
06/11/2017 17:37:13
C.V.S.: BBEFLBUB39

Colegiados: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .  
Título: PROYECTO  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.

## 1.- MEMORIA:





## 1.0- NORMATIVA BALIZAMIENTO:

El presente proyecto ha sido realizado según el sistema de balizamiento marítimo de la asociación internacional de señalización marítima (AISM), que es el sistema adoptado para el balizamiento de las costas españolas mediante REAL DECRETO 1835/83, de 25 de mayo.

Aplicando dicho sistema al caso que nos ocupa, balizamiento perimetral de una concesión de dominio público marítimo terrestre para cultivos marinos, en las generalidades del mismo indica en su apartado 1.1.3 "Otras configuraciones importantes para el navegante".

TIPOS DE MARCAS: El definido en el apartado 1.2.5. de las mismas "Generalidades": Marcas especiales cuyo objetivo principal no es ayudar a la navegación, sino indicar zonas o configuraciones a las que se hace referencia en las publicaciones náuticas.

En consecuencia, las marcas especiales balizan o definen zonas que por analogía a las consideradas en el apartado 6 del ya mencionado reglamento A.I.S.M. se pueden considerar como las más indicadas para balizar los polígonos de cultivo como es el caso que se estudia en este proyecto de modificación de balizamiento.

### 1.1- PROMOTOR:

La empresa peticionaria del presente proyecto de BALIZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS EN EL PUERTO DE SAGUNTO:

**BERSOLAZ SPAIN SLU.**

**C/ Don Carnal, 13. Polígono Industrial el Labradorcico**

**30889 Águilas. Murcia**

**CIF: B86768041**

Representante: **D<sup>a</sup> ANA MARIA JORQUERA SANCHEZ**

**NIF 23248991Q**

**C/ Don Carnal, 13**

**30889 Águilas. Murcia**

### 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO:

En la actualidad existen dos concesiones denominadas ACUIMED y COSTA BLANCA, cada una de ellas con los siguientes balizamientos y superficies de concesión:

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 381.929/2017  
06/11/2017 17:37:13  
C.V.S.: BBEFLUB39  
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Posicionamiento ACUIMED 166.712 m2				
Nº	Latitud	Longitud	Coordenadas X	Coordenadas Y
A	39º39.293' N	0º10.686' W	742,103	4,393,260
B	39º39.166' N	0º 10.414' W	742,500	4,393,037
C	39º38.998' N	0º 10.544' W	742,323	4,392,721
D	39º39.125' N	0º10.817'W	741,926	4,392,944

Posicionamiento COSTA BLANCA 250.000 m2				
Nº	Latitud	Longitud	Coordenadas X	Coordenadas Y
A	39º38.942' N	0º10.000' W	743,105	4,392,642
B	39º38.616' N	0º 09.887' W	743,285	4,392,044
C	39º38.560' N	0º 10.158' W	742,901	4,391,928
D	39º38.886' N	0º10.271'W	742,720	4,392,526

El proyecto consiste en modernizar las instalaciones de cultivo desplazando las actuales en una única superficie y aumentando la producción máxima total en caso de estar todas las jaulas en talla comercial hasta alcanzar las 5.000tn/año. Esta superficie única constituida por el desplazamiento integro de la concesión de Acuimed y desplazamiento y ampliación adyacente a la concesión actual de Cultivos Marinos Costa Blanca, supone la fusión de las dos concesiones en un área conjunta de unas 82 hectáreas. La instalación proyectada continuaría estando en aguas de la Autoridad Portuaria de Sagunto.

La ejecución de las obras necesarias implican disponer de espacio de la autoridad portuaria en el que instalar un óptimo sistema de fondeo que garantice tanto la seguridad de las nuevas instalaciones que es preciso realizar.

Las necesidades de espacio que acabamos de mencionar han quedado justificadas en el "Proyecto para MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES DE BERSOLAZ." elaborado por el ingeniero técnico industrial D. Elías Barnés Hernández con fecha de octubre 2017 al efecto del expediente administrativo mencionado con anterioridad, en cuyo apartado número II.2 de la especificación técnica, se demuestra que para poder instalar un eficaz sistema de fondeo de las nuevas instalaciones de la granja marina se precisa disponer de un rectángulo de 1068,98 x 773,71 metros, que delimita una superficie de 82,37 hectáreas.

Dado que la ubicación del establecimiento acuícola objeto de este proyecto (situada en mar abierto a una distancia inferior a 3 millas náuticas de la costa) puede suponer un peligro potencial para la navegación costera y para el tráfico marítimo, de modo que para preservar la seguridad marítima tanto de las embarcaciones que naveguen por la zona, como de la propia instalación acuícola, el establecimiento debe estar debidamente señalizado.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Dicho balizamiento estará realizado por boyas perimetrales con apariencia diurna de boya cilíndrica amarilla suministrada por BALIZAMAR, S.A, y marca de tope formada por un aspa de color amarillo (Cruz de San Andrés), disponiendo de una altura del plano focal sobre el nivel del mar de 3 metros y un alcance nominal de 3.2 millas náuticas, para un sector de visibilidad de 360° de amplitud.

La boyas están equipadas con linternas marca CARMANAH modelo 702, con lámpara de tipo LEDS y óptica formada por lente acrílica transparente de 132 m/m.

Consecuentemente, el objeto del presente proyecto es por lo tanto de establecer la señalización marítima adecuada para el balizamiento exterior de la piscifactoría de BERSOLAZ, mediante la realización de las obras que se describen en el siguiente apartado.

### 1.3- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR:

Las obras a realizar son las que se especifican a continuación, teniendo en cuenta que el suministro de energía se hará a través de baterías Solares ubicadas en cada una de las boyas que soportarán las luces.

En el plano de disposición general de la granja marina adjunto en el apartado de planos, puede observarse la configuración final de la granja.

Las obras que se proponen para realizar un balizamiento efectivo de la nueva concesión serán instalar balizas en los vértices de la concesión e incorporar las balizas B y E centrales de los lados mayores del rectángulo.

Se ha considerado oportuno incorporar las balizas B y E debido a las grandes dimensiones de la nueva concesión (1,069 kilómetros en el lado mayor del rectángulo concesional), puede dificultar identificar que las cuatro balizas corresponden a un mismo polígono a pesar de la sincronización.

En el siguiente cuadro, se adjuntan las coordenadas de las balizas perimetrales de la nueva concesión en el que las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich. También se adjuntan las coordenadas en proyección U.T.M. a partir de las cuales ha sido confeccionado el plano. Dichas coordenadas han sido obtenidas proyectando las coordenadas geográficas anteriores sobre el elipsoide ETRS 89, y expresadas en metros.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA</b>
Nº V.: 381.929/2017
06/11/2017 17:37:13
C.V.S.: BBEFLBUB39

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Posicionamiento BERSOLAZ				
	UTM ETRS89		COORD GEOG	
Nº	Coordenadas X	Coordenadas Y	LOGITUD W	LATITUD N
A	743349.720	4392331.720	0º 9` 50.143``	39º 38` 46.226``
B	743509.200	4391821.570	0º 9` 44.136``	39º 38` 29.535``
C	743664.090	4391310.010	0º 9` 38.323``	39º 38` 12.803``
D	742923.200	4391087.000	0º 10` 9.663``	39º 38` 6.337``
E	742769.270	4391593.900	0º 10` 14.775``	39º 38` 39.302``
F	742611.620	4392099.660	0º 10` 21.381``	39º 38` 39.463``

De esta manera, el balizamiento de la nueva concesión quedaría finalmente de la siguiente forma:

### BOYA A

	Coordenada geográfica		
	LATITUD	LONGITUD	Profundidad (m)
BOYA A	39º 38` 46.226" N	0º 9' 50.143" W	35

Color de luz                   Amarillo.  
 Ritmo                           Destellos (0.5; 1.5; 0.5; 1.5; 0.5; 4.5).  
 Sincronización            Con el resto de boyas  
 Alcance                       Tres millas.  
 Marca Diurna                marca especial diurna con soporte pintado de color amarillo y con marca de tope formada por un aspa de color amarillo (Cruz de San Andrés), disponiendo además de reflector de radar.

### BOYA B

	Coordenada geográfica		
	LATITUD	LONGITUD	Profundidad (m)
BOYA B	39º 38` 29.535`` N	39º 38` 29.535`` W	35

Color de luz                   Amarillo.  
 Ritmo                           Destellos (0.5; 1.5; 0.5; 1.5; 0.5; 4.5).  
 Sincronización            Con el resto de boyas  
 Alcance                       Tres millas.  
 Marca Diurna                marca especial diurna con soporte pintado de color amarillo y con marca de tope formada por un aspa de color amarillo (Cruz de San Andrés), disponiendo además de reflector de radar.

### BOYA C

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS



Coordenada geográfica

	LATITUD	LONGITUD	Profundidad (m)
BOYA C	39° 38` 12.803`` N	0° 9` 38.323`` W	35

Color de luz                      Amarillo.  
 Ritmo                                Destellos (**0.5**; 1.5; **0.5**; 1.5; **0.5**; 4.5).  
 Sincronización                Con el resto de boyas  
 Alcance                            Tres millas.  
 Marca Diurna                    marca especial diurna con soporte pintado de color amarillo y con marca de tope formada por un aspa de color amarillo (Cruz de San Andrés), disponiendo además de reflector de radar.

**BOYA D**

Coordenada geográfica

	LATITUD	LONGITUD	Profundidad (m)
BOYA D	39° 38` 6.337`` N	0° 10` 9.663`` W	30

Color de luz                      Amarillo.  
 Ritmo                                Destellos (**0.5**; 1.5; **0.5**; 1.5; **0.5**; 4.5).  
 Sincronización                Con el resto de boyas  
 Alcance                            Tres millas.  
 Marca Diurna                    marca especial diurna con soporte pintado de color amarillo y con marca de tope formada por un aspa de color amarillo (Cruz de San Andrés), disponiendo además de reflector de radar.

**BOYA E**

Coordenada geográfica

	LATITUD	LONGITUD	Profundidad (m)
BOYA E	39° 38` 39.302`` N	0° 10` 14.775`` W	30

Color de luz                      Amarillo.  
 Ritmo                                Destellos (**0.5**; 1.5; **0.5**; 1.5; **0.5**; 4.5).  
 Sincronización                Con el resto de boyas  
 Alcance                            Tres millas.  
 Marca Diurna                    marca especial diurna con soporte pintado de color amarillo y con marca de tope formada por un aspa de color amarillo (Cruz de San Andrés), disponiendo además de reflector de radar.





## BOYA F

	Coordenada geográfica		
	LATITUD	LONGITUD	Profundidad (m)
BOYA F	39° 38' 39.463'' N	0° 10' 21.381'' W	30

Color de luz	Amarillo.
Ritmo	Destellos (0.5; 1.5; 0.5; 1.5; 0.5; 4.5).
Sincronización	Con el resto de boyas
Alcance	Tres millas.
Marca Diurna	marca especial diurna con soporte pintado de color amarillo y con marca de tope formada por un aspa de color amarillo (Cruz de San Andrés), disponiendo además de reflector de radar.

### 1.4- CONDICIONES DEL LUGAR:

Para la elección de algunas características de las boyas a instalar, es preciso definir previamente los valores representativos de los agentes externos en las condiciones extremas a las que se prevé sean sometidas nuestra plataforma, que es lo que vamos a especificar a continuación:

A partir de los datos obtenidos del libro editado por el MOPT "Recomendaciones para Obras Marítimas", en su tomo ROM-0.2-95, se calculará la vida útil de la instalación y los riesgos admisibles a los que estará sometida, información necesaria para posteriores cálculos de la velocidad del viento y la altura y período de la ola según los tomos ROM 04-95 y 03-91 respectivamente.

#### VIDA ÚTIL (Lf):

La vida útil es la cantidad de tiempo que mantendremos la instalación en servicio en las condiciones iniciales (30 años para el caso que nos ocupa).

#### RIESGOS ADMISIBLES (E):

Estos riesgos se fijarán para toda la estructura en función de sus características físicas y económicas, las repercusiones económicas directas e indirectas en caso de inutilización parcial o total, y la posibilidad de pérdidas humanas en caso de destrucción o rotura.

Estos riesgos se determinarán según la Tabla 3.2.3.1.2. (RIESGOS MÁXIMOS ADMISIBLES PARA LA DETERMINACIÓN, A PARTIR DE DATOS ESTADÍSTICOS, DE VALORES CARACTERÍSTICOS DE CARGAS VARIABLES PARA FASE DE SERVICIO Y CONDICIONES EXTREMAS) en la

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





cual la instalación que nos ocupa, pertenecerá al apartado a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS debido a la clasificación que de ella hemos hecho, poseyendo una posibilidad de pérdidas humanas reducida debido a que en caso de temporal éste impediría la posibilidad de realizar los trabajos cotidianos en la misma y en lo que concierne al índice de REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA, la relación existente entre el coste de pérdidas y el nivel de inversión es inferior a 5 por lo tanto, el valor obtenido de RIESGO ADMISIBLE (E) es 0,50.

Pasamos a determinar ahora los valores extremos de la velocidad del viento y la corriente y altura de la ola.

## II.2.2.1- CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE VIENTO, DE LA VELOCIDAD DE LA CORRIENTE Y LA ALTURA DE LA OLA DE PROYECTO

### a.- velocidad de viento.

La velocidad del viento de proyecto se calculará partiendo de la velocidad básica del viento, en el punto y dirección considerados, correspondientes a un periodo de retorno (T) asociado a un nivel de riesgo admisible (E) durante un periodo de vida útil (Lf) teniendo en cuenta además otros tipos de consideraciones específicas como (rugosidad superficial, altura, topografía local, y tipo de estructura).

La fórmula siguiente (3.2.1.) nos relaciona el riesgo admisible con el período de retorno y la vida útil,

$$E = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{L_f}$$

a los que aplicándole los valores determinados para ellos obtenemos el período de retorno.

$$0,5 = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{15} \Rightarrow T = 22,14 \text{ años}$$

Según el gráfico de la zona en estudio, donde se recomienda como velocidad de viento básica de proyecto (Vb PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS) el valor de 30 m/s. a partir del cual obtenemos aplicando los coeficientes pertinentes, relativos a las características del punto de estudio, la velocidad de proyecto para el periodo de retorno determinado.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

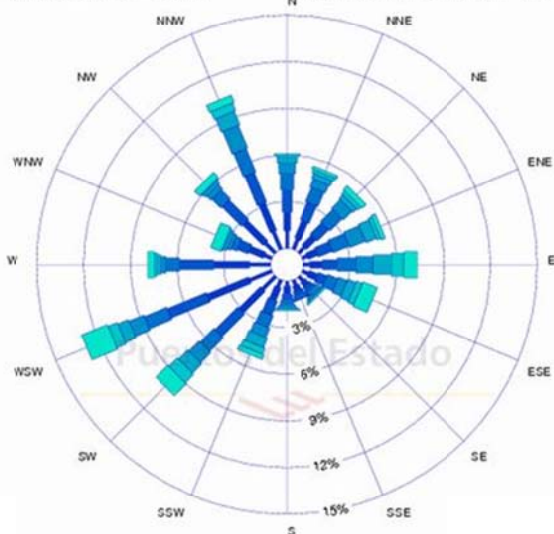
<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA</b>	
Nº V.: 381.929/2017	
06/11/2017 17:37:13	
C.V.S.: BBEFLBUB39	
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU. Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS	



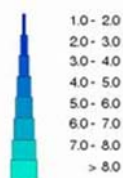


**ROSA DE VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO en Estacion Valencia II en el periodo 2004-2006**  
**WIND SPEED ROSE at Valencia II Met. Station , period 2004-2006**

LUGAR/LOCATION: Estacion Valencia II MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.  
 PERIODO/PERIOD: 2004-2006 INTERVALO/INTERVAL: Global  
 EFICACIA/EFFIC: 48.57 % CALMAS/CALMS.<1.0 m/s : 3.96 %



Velocidad Media / Mean Speed (m/s)



Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS

Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLUB39

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS ;  
 Título: PROYECTO  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS



Estos coeficientes (adimensionales) valorarán la influencia de la rugosidad superficial y altura, topografía local, y condiciones de ráfaga máxima.

Así el factor de altura y rugosidad superficial (apdo. 2.1.4.1 de la R.O.M. 0.4-95) lo determinamos con ayuda de la tabla 2.1.4.1.2 considerando el tipo de superficie como mar abierto, estando por tanto encuadrado en la categoría I y obteniendo para una altura de un metro un valor para  $F_a = 0,7$ .

Para obtener el valor de ráfaga máxima (apdo. 2.1.4.3) y tomando como base la tabla 3.2.1.2.1 para determinar el intervalo de medición de la misma (15 segundos para pequeñas embarcaciones y elementos flotantes de hasta 25 m de eslora) obtenemos en la tabla 2.1.4.3.1 un valor para una  $z = 3$  m (la menor altura tabulada) de  $F_r = 1,45$ .

Para el factor topográfico (apdo. 2.1.4.2) tomaremos  $F_t = 1$ .

Los valores de la velocidad básica de proyecto vienen dados para un período de retorno de 50 años, debiendo aplicar el coeficiente  $K_t$  para obtenerlos para el período de retorno definido anteriormente. Este coeficiente se determina aplicando la formula simplificada 3.2.4:

$$K_t = 0,75 \cdot \sqrt{[1 + 0,2 \cdot \ln(T)]} = 0,75 \cdot \sqrt{[1 + 0,2 \cdot \ln(22,14)]} = 0,95$$

Con los coeficientes determinados, podemos definir la velocidad del viento de proyecto, teniendo en cuenta que el sector donde el viento puede sumar su acción a la de las corrientes y/o el oleaje dominantes en la zona corresponde al



arco medido desde el centro de la instalación comprendido entre el rumbo 180, aprox SSW, y el 045, aprox. NE, (ver plano adjunto) por lo cual, y para simplificar el cálculo, tomamos el mayor coeficiente direccional correspondiente a dicho arco que sería el SSW siendo  $K_{\alpha} = 0,9$  (ver gráficos extraídos de las R.O.M. en el anejo de clima marítimo).

$$V_{\text{proyecto teorica}} = V_b \times K_{\alpha} \times K_t \times F_a \times F_t \times F_r = 30 \times 0,90 \times 0,95 \times 0,7 \times 1 \times 1,45 = 26,03 \text{ m/s}$$

No obstante, como la velocidad anteriormente calculada es inferior a la velocidad básica, tomaremos esta última como velocidad de proyecto ya que ello conferirá un mayor coeficiente de seguridad a los elementos de la instalación, por tanto, el valor de la velocidad del viento que consideraremos para los cálculos será:

$$V_{\text{viento}} = 30 \text{ m/s}$$

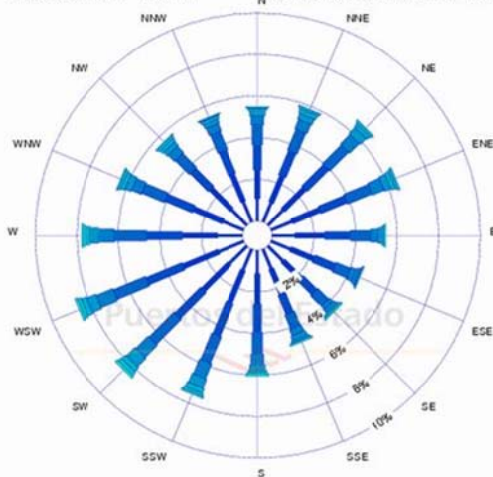
### b.- velocidad de la corriente.

Los datos de corrientes se han obtenido a partir de la boya de Valencia, datos aportados por Puertos del Estado.

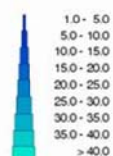
En nuestra posición, las corrientes predominantes se dirigen hacia los sectores Noreste y Suroeste, con un porcentaje con respecto al total de 51,31%, correspondiendo el 49,69% al resto de direcciones. Las velocidades máximas en estos sectores de dirección son de 26,40 cm·s<sup>-1</sup> y 46,93 cm·s<sup>-1</sup> con direcciones asociadas de 67° y 224°, mientras que las velocidades medias oscilan entre 11,10 y 14,11 cm·s<sup>-1</sup>.

ROSA DE CORRIENTES MEDIAS en Boya Valencia en el periodo 2005-2017  
MEAN CURRENTS ROSE at Valencia Buoy, period 2005-2017

LUGAR/LOCATION: Boya Valencia MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.  
PERIODO/PERIOD: 2005-2017 INTERVALO/INTERVAL: Global  
EFICACIA/EFFIC: 78.07% CALMAS/CALMS.<1.0 cm/s: 0.40%



Corriente Media / Mean Speed (cm/s)



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLUBJ39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS



Como conclusión, se pueden considerar que **las corrientes predominantes para la zona de Sagunto presentarán direcciones de Norte o Noreste y Sur o Suroeste** con valores máximos por debajo de los 47 cm·s<sup>-1</sup> y medias del orden de 14 cm·s<sup>-1</sup> (en el caso de corrientes hacia el sur-suroeste), y de 10 cm·s<sup>-1</sup> en el caso de corrientes hacia el norte-noreste.

Con estos resultados se han estudiados las corrientes predominantes ya descritas, obteniéndose como factor de origen de las mismas el viento. De esta manera, se han podido individualizar dos patrones principales de circulación marina a 10 m de profundidad, que se muestran a continuación:

- Una corriente con dirección SW con velocidad media de 14 cm·s<sup>-1</sup> a 10 m de profundidad para un calado aproximado de 25 a 30 m. Esta corriente es generada por un viento del Norte con una velocidad media de aproximadamente 30 Km·h<sup>-1</sup>.
- Una corriente con dirección NE con velocidad media de 10 cm·s<sup>-1</sup> en las mismas condiciones de profundidad y calado que la anterior. Esta corriente es originada fundamentalmente por vientos del Suroeste de unos 25 Km·h<sup>-1</sup> de velocidad.

No obstante, para los cálculos de este proyecto preferimos utilizar el dato extraído del estudio realizado por el Gabinete de Aplicaciones Nucleares a las Obras Públicas del centro de estudios Hidrográficos sobre los valores de velocidad de la corriente del litoral español, en donde se indica que en la gran mayoría de los casos la velocidad de corriente está comprendida entre 280 y 1130 m/hora, siendo la velocidad más probable la de 350 m/hora, y la media de 540 m/hora correspondiente al 50 % de probabilidad en la curva acumulativa, y como valor extremo se consideran la cifra de 1600 m/hora.

Para los cálculos usaremos el valor extremo de **1600 m/hora = 0.44 m/s.**

$$V_{\text{corriente}} = 0,44 \text{ m/s}$$

### c.- altura de la ola.

Para obtener este dato volveremos a las Recomendaciones para Obras Marítimas, esta vez en el tomo ROM-03 Oleaje (ver gráfico), en su anejo 1 (Clima marítimo del litoral español) para la obra que nos ocupa según los



riesgos admisibles y la vida útil de la misma con los cálculos realizados en el apartado a) donde obtenemos un periodo de retorno de 22,14 años, obteniendo para este período una altura de la ola de aprox. 6 mts en la banda de confianza del 90% para regímenes extremales escalares (gráfica D, área VII, atlas de clima marítimo, R.O.M 0.3-91-OLEAJE, incluida en el anejo de clima marítimo de este proyecto).

$$H_{ola} = 6.0 \text{ m}$$

A partir de estas condiciones, pasamos a desarrollar el cálculo de las fuerzas dinámicas que actúan sobre la instalación.

### 1.5- CONCLUSIONES:

Con los datos aportados, se espera haber definido suficientemente el balizamiento a ejecutar, lo que se eleva a la Autoridad Competente, esperando merezca su aprobación.

Valencia, octubre de 2017

ELIAS BARNES HERNANDEZ  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 381.929/2017
06/11/2017 17:37:13
C.V.S.: BBEFLBUB39
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





## 2.- CÁLCULOS Y JUSTIFICACIONES:

### 2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Las boyas perimetrales a utilizar están constituidas por:

Un flotador fabricado en polietileno y relleno de espuma de poliuretano. La estructura interior del flotador es de acero y cuenta con un soporte para la baliza. Los contrapesos son de acero e irán situados en el extremo inferior del mástil 36 Kg /ud.).

Tanto la marca de tope con su soporte con montantes rectos como el reflector de radar son de aluminio.

Todos los componentes de acero van galvanizados en caliente. Las partes emergidas serán pintadas según indicaciones de la A.I.S.M. (marca especial color amarillo).

Características técnicas de las boyas perimetrales:

Cálculo de tren de fondeo para boya modelo C1600T

Flotador	1.60 m
Altura flotador	1.50 m
Volumen flotador	2.650 m3
Peso flotador	130.00 kg
Desplazamiento	18.07 kg/cm
Estructura	
Castillete	2.20 m
Cola /faldón	167.00 kg
Castillete	160.00 kg
Accesorios	11.00 kg
Contrapeso	120.00 kg
Peso Total	588.00 kg

- Cadena flotante recomendada: 22 m/m diámetro.
- Cadena durmiente recomendada: 32 m/m diámetro.
- Peso muerto de hormigón armado recomendado: 3.500 Kg.

### 2.2- INTENSIDAD LUMINOSA DE LAS LUCES:

La linterna Carmanah Modelo 702 consigue una intensidad efectiva (Ie) de 15 amperios/ hora con una duración de destello de 0,5 segundos.

Para este cálculo de la intensidad eficaz (Ie) el fabricante aplica el método de Schmidt-Clausen, publicado en las recomendaciones de la AISM/IALA.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Llevando la mencionada intensidad efectiva a la TABLA DE ALCANCE LUMINOSO/ INTENSIDAD EN LA OSCURIDAD, se obtiene un alcance luminoso nominal para los distintos coeficientes de transmisión (T=0,74- T=0,85- T=0,90) de 3,2- 3,8- 4,2 millas náuticas, que como vemos, siempre son superiores a las 3 millas náuticas de alcance necesario para la propuesta de balizamiento.

## 2.3- CÁLCULO DEL CONSUMO, PLACAS SOLARES Y BATERÍAS:

- Baterías = 1 Batería de 4V 15 Ah.
- Lámpara = 1 discos LED amarillos
- Programador = 0,2 mA
- 4 Módulos solares orientados a 90° = 6,77 V 1,4 W

### 2.3-1. Consumo eléctrico

El consumo eléctrico de cada baliza se calcula con la siguiente fórmula:

$$C = I_c \times N \times R \times H + d + S$$

Donde:

- R: Relación luz /período =  $\sum Li / T$
- Li: Tiempo de Luz
- T: Período característica
- Característica: L 0,5+ OC 4,5 = 5 seg.
- R:  $0,5/5 = 1/10 \text{ seg}^{-1}$

Siendo:

- Ic: Intensidad por corona de leds = 400 mA = 0,4 A
- N: Nº de coronas de leds = 1
- R: Relación luz/período = 1/10
- H: Máximo funcionamiento diario = 16 horas.
- d: Consumo del destellador = 0,2mA \* 24 h = 0,0048 Ah/día.
- S: Sincronizador = 5,3 mA \* 24h = 0,1272 Ah/día

$$C = I_c \times N \times R \times H + d + S = 0,4 \times 1 \times \frac{1}{10} \times 16 + 0,0048 + 0,1272 = 0,772 \text{ Ah / día}$$

### 2.3-2. Placas Solares

En Barcelona (toma de datos más próxima a la zona), en el mes más desfavorable del año, Diciembre, tenemos una radiación solar de 6.768 Kj/m<sup>2</sup>, lo cual equivale a 3,25 horas punta de sol diarias. Siendo 1 h punta de radiación 1.000 W/m<sup>2</sup>.

$$6.768 \text{ (Kj/m}^2\text{)} / 3600 \text{ (Kj / (h x m}^2\text{))} = 1,88 \text{ horas punta (de sol diarias).}$$

Con panel de células monocristalinas, de 1,4 W de potencia nominal y 0,209 A de intensidad pico, tenemos una productividad diaria de cada panel de:  
0,209 A x 1,88 h/día = 0,393 Ah/día.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS







Cuatro paneles colocados dos a dos en direcciones opuestas, equivalen a dos en dirección estática sur. Por lo tanto, la productividad total de los dos paneles es de:

$$0,786 \text{ Ah/día} > 0,772 \text{ Ah/día.}$$

### 2.3-3. Baterías

La batería será de electrolito gelificado, totalmente hermética, sin mantenimiento, de elevada vida cíclica y resistente a las descargas profundas. Tomando que durante 10 días de cielo nublado calculamos la capacidad mínima necesaria de batería para que funcione la baliza con una descarga máxima del 70 %.

$$Cb = \frac{C \times D}{0,7}$$

Donde:

Cb: Capacidad de batería (con descarga máxima del 70%).

C: Consumo del sistema. =0,772 Ah/día

D: días de funcionamiento = 10 días

$$Cb = \frac{C \times D}{0,7} = \frac{0,772 \times 10}{0,7} = 11,02 \text{ Ah}$$

Teniendo en cuenta este resultado, utilizamos la batería más próxima por exceso que es de 15Ah 4V. Finalmente la autonomía de funcionamiento de las luces sin carga solar será de 13,6 días.

### 2.4- CÁLCULO DEL ALCANCE GEOGRÁFICO DE LAS LUCES:

El radio de la tierra utilizado para la obtención del plano focal, es el semejante del elipsoide internacional HAYFORD, de acuerdo con la recomendación de la Asociación de la Geodesia y Geofísica. Dicho semieje está fijado en 6.356.912 m.

Para la realización del cálculo utilizaremos la fórmula que figura en el capítulo cuarto del libro "Normas técnicas sobre obras e instalaciones de ayudas a la navegación", editado por el MOPU en 1986.

$$D = 2,08 \times (\sqrt{h} + \sqrt{H})$$

Donde:

D: Alcance en millas náuticas (en posición vertical el alcance mínimo será de 3 m.n.)

h: Altura en metros del ojo del observador sobre el nivel del mar situado sobre un bote = 0,6 m.

H: Altura en metros del plano focal sobre el nivel del mar.

H (m)	2,850
D (m.n.)	5,06

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





--	--

Como podemos observar, el alcance geográfico de la señal en posición vertical es más de 3 millas náuticas superando así el alcance geográfico al alcance de las luces, por lo que consideramos suficiente las alturas focales de las boyas.

### CALCULO DE LA INTENSIDAD LUMINOSA NECESARIA DE LOS EQUIPOS PARA EL PROYECTO NUEVAS INSTALACIONES EN TERREROS

Umbral de percepción de la luz, en Lux	<b>E<sub>o</sub></b>	2,00E-07
Transmisividad Atmosférica (T)	<b>c=0,05<sup>1/v</sup></b>	0,76
Visibilidad Meteorologica (mn)	<b>v</b>	11
Alcance Nominal (mn)	<b>D</b>	3
Intensidad de Calculo (Tablas)	<b>I<sub>c</sub></b>	14,0

Formula de Allard

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

<b>PERDIDAS</b>	Pérdidas por Acristalamiento	<b>(E<sub>1</sub>)</b>	0,85
	Pérdidas por degradación	<b>(E<sub>2</sub>)</b>	0,78
	Pérdidas por filtro	<b>(E<sub>3</sub>)</b>	1
	Luminancia de fondo	<b>(1/E<sub>4</sub>)</b>	1
	Duración del menor destello	<b>(t)</b>	0,5

<b>Intensidad Eficaz</b>	21,1
--------------------------	------

$I_e = I_c / (F_1 \cdot F_2 \cdot F_3 \cdot F_4)$

<b>Intensidad de Estacionaria Necesaria (La que deberá proporcionar el equipo)</b>	<b>29,5</b>
--	-------------

$I_o = I_e \cdot t / (t + a)$

a=0,2 (constante de Blondel-Rey-Douglas)

## 2.5- CÁLCULO DEL ALCANCE DEL REFLECTOR DE RADAR:

Para calcular el alcance del reflector de radar en millas náuticas se utiliza la fórmula indicada en el libro "Normas técnicas sobre obras e instalaciones de ayudas a la navegación", editado por el MOPU. La fórmula es:

$$Da = 3,04 \times \sqrt{1,4 \times A_r + k \times A_b}$$

Donde:

Da: alcance, en millas náuticas.

Ar: superficie reflectora proyectada = 8 m<sup>2</sup>

K: coeficiente que depende de la boya

Ab: superficie proyectada de las partes emergidas de la boya (despreciable).

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**

Nº V.: 381.929/2017  
06/11/2017 17:37:13  
C.V.S.: BBEFLUBJ39

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
DESCRIPCIÓN: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





$$Da = 3,04 \times \sqrt{1,4 \times A_r + k \times A_b} = 3,04 \times \sqrt{1,4 \times 8} = 10 \text{ m.n.}$$

## 2.6- FLOTABILIDAD DE LAS BOYAS:

En el apartado del fondeo se ha dispuesto de un muerto de forma piramidal de 3,5 Toneladas del que parte una cadena durmiente de 86 metros de longitud y una cadena flotante de 50 metros de longitud, todo ello en función de la profundidad hasta la boya perimetral. Todos los elementos están unidos mediante grilletes y giratorios.

A continuación vamos a comprobar que la boya de flotación es suficiente para el tipo de fondeo propuesto, en las zonas sur más desfavorables de 35 metros de profundidad:

### Boya Libre

Calado (flotador)	0.33 m
Bordo libre flotador	1.17 m
Bordo libre min.	0.55 m
TdF MÁX.	1129 kg
Plano focal (sin linterna)	3.37 m
Capacidad de reserva sin TdF	2123 kg
Capacidad reserva con máx. TdF	933 Kg

### Datos de la ubicación:

Profundidad	35.0 m
Recorrido de marea	1.0 m
Ola Hss	6.0 m
Profundidad máx.	40 m
Tren de fondeo	
Factor TdF	1.8 x
Largo TdF	136.8 m

### Cadena flotante

Diametro	22 mm
Peso /ml	11 kg
Peso aparente	9.6 kg
Longitud	50 m
Peso	479.9 kg

### Cadena de borneo y durmiente

Cadena elegida	32 mm
Peso /ml	23.3 kg
Peso aparente	20.3 kg
Longitud	86.8 m
Peso	1764.8 kg

### Cargas del TdF a la boya

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Peso min TdF flotante	1008.56 kg
Peso TdF pleiamar	1028.90 kg
Peso TdF pleamar+ola	1089.89 kg
Peso TdF completo	2244.7 kg

**Bordo libre flotador con cargas de TdF**

Bajamar	0.617 m
Pleamar	0.605 m
Pleamar + ola	0.572 m
Tdf completo	-0.067 m

**Reserva de flotación**

Bajamar	1114.4 kg
Pleamar	1094.1 kg
Pleamar + ola	1033.1 kg
Tdf completo	-121.8 kg

Por lo que vemos tenemos un 90% de reserva de flotabilidad, considerando entonces que es adecuada para el propósito.

Valencia, octubre de 2017.

ELIAS BARNES HERNANDEZ  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 381.929/2017  
06/11/2017 17:37:13  
C.V.S.: BBEFLBUB39  
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS



## PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

### 1.- CONSIDERACIONES PREVIAS SOBRE RECINTOS ACUÍCOLAS:

Podemos considerar un recinto acuícola como el conjunto de elementos destinados a mantener un volumen de agua circulante donde se va a mantener a unas especies piscícolas en cautividad, donde se las va a alimentar de forma tal que se acelere su ritmo de crecimiento natural, y donde se las protege de los depredadores naturales.

Estos recintos surgen, pues, de la necesidad de cultivar estas especies en cautividad y poder recuperarlas posteriormente de una manera sencilla y eficaz.

El recinto acuícola, seleccionado para cumplir los requisitos arriba mencionado, se compone de tres elementos básicos:

Estructura flotante

Recinto contenedor

Sistema de anclaje

Balizamiento

Se entiende por estructura flotante o jaula a la estructura que soporta la red que actúa

como recinto contenedor. Según la jaula sea de producción o de cosechado presenta diferentes características: La jaula de producción o engorde está compuesta por dos tubos de polietileno de 280 mm que aportan la flotabilidad y otro del mismo material de 110mm en la parte superior, estando unido a los elementos flotantes mediante una serie de postes. La jaula de cosechado consta de dos tubos de polietileno de 210mm de diámetro, además de la varando de 110mm de diámetro.

Todos estos elementos forman una circunferencia de 25m, en el caso de las jaulas de producción, y de 16 m. de diámetro cuando se trata de las jaulas de cosechado, consiguiendo de esta manera un elemento capaz de flotar y soportar las solicitaciones propias de un artefacto naval expuesto a las condiciones marinas y a las tensiones producidas por el recinto contenedor.



Este elemento, además, ha de ser fácilmente manejable, transportable mediante remolque.

Así mismo, se entiende por recinto contenedor, o red, al elemento que delimita mediante una malla el volumen de agua donde se realiza la explotación. Esta red debe estar constituida de un material (nylon) capaz de soportar las solicitaciones del medio, además de los envistes de los peces contenidos o de posibles especies depredadoras. Sin embargo, dicho material ha de ser tal que disminuya en lo posible el deterioro de la piel de la especie a cultivar debido a roces.

A lo largo del ciclo de explotación se va variando el tamaño de la malla de forma que siempre sea el adecuado para evitar la fuga de la especie, pero que a su vez ofrezca la mínima resistencia a las corrientes marinas.

Para disminuir en la medida de lo posible a la aparición de "fouling" (ensuciamiento de la red debido a la fijación de algas, crustáceos y otras formas de vida) se tratan estos elementos con productos "antifouling", adecuados, esto es, carentes de elementos tóxicos que puedan pasar al ciclo alimenticio por ingestión del animal en cautividad.

Ambos elementos han de quedar fijados al fondo marino, para lo que es necesario la instalación de un sistema de anclajes. Éste se compone de un emparrillado de estachas, al que se amarran las jaulas, estando este emparrillado fondeado mediante varias líneas de fondeo compuestas por estachas, cadenas y anclas. Para mantener todo este entramado con cierta tensión y actuar así de forma dinámica, se instalan un conjunto de boyas, que además aporta la flotabilidad necesaria al sistema.

En los plano adjuntos a este proyecto aparecen en detalle estos elementos.

Además, para el correcto balizamiento de la concesión se emplean un total de 4 boyas adecuadas con sus correspondientes balizas, con las características siguientes:

Boya BCP-1220, de 1,2 m de diámetro y 2 m de altura focal. Flotador en espuma de polietileno con cubierta de poliuretano elastómero. Las partes de acero están galvanizadas en caliente. Equipada con tope reflector de radar, soporte para módulos solares y caja de baterías.

Baliza BDA-155 compuesta por lente acrílica de horizonte de 155 mm de diámetro, color amarillo. Equipada con destellador de estado sólido programable, lámpara de doble filamento 5 + 5 W y fotocélula. Alcance 4 mn.

Sistema de alimentación solar constituido por cuatro módulos solares de 5W, batería de electrolito gelificado de 12 V 27 Ah en descargas de 100 h.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es/verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Nº V.: 381.929/2017  
06/11/2017 17:37:13  
C.V.S.: BBEFLUB39  
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Estas boyas de balizamiento ya están instaladas en la concesión, y no es necesaria su

modificación debido a la instalación de esta nueva flotilla, tan solo su desplazamiento a las coordenadas indicadas.

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS:

Las obras a realizar consistirán en la implantación de un total de 24 jaulas de producción, según plano de disposición general, dispuestas doce de ellas en una flotilla, denominada “flotilla este” consistente en dos hileras de 6 unidades cada una. Todas irán unidas al sistema de anclajes mediante 12 estachas por jaula, de calidad adecuada para soportar las olas, vientos y corrientes que pueden afectar a la zona.

Además, se colocarán jaulas auxiliares de pesca de 16 m de diámetro anexadas a las dos flotillas.

Todos los elementos que se instalen serán de calidad o características iguales o superiores a los aquí indicados.

### 2.1.- JAULAS FLOTANTES. MATERIALES:

Estas estructuras consisten en dos coronas circulares y concéntricas, formadas cada una de ellas por un tuno de polietileno de alta densidad de 280 mm de diámetro para las jaulas de producción y de 280 mm de diámetro para las jaulas de cosechado. Estos aros están rellenos de poliuretano expandido para garantizar la flotabilidad en caso de avería. Existe otra corona circular, a modo de barandilla, en el mismo material pero en diámetro 110mm. Estas tres coronas se mantienen unidas mediante un total de 34 postes para las jaulas de producción y 24 para las jaulas de cosechado, también fabricados en polietileno. Existen además un total de 12 elementos de refuerzo para el amarre para jaulas de producción y 8 para las de cosechado, en el mismo material, y que ayuda a repartir las tensiones a lo largo de toda la estructura a través de estachas de nylon de 22 mm. Todo ello de acuerdo al plano 1P-01/005.

Estas jaulas, fabricadas por la empresa HELGELAND PLAST A.S., poseen un CERTIFICADO DE SISTEMA DE CALIDAD emitido por DET NORSKE VERITAS con respecto a las jaulas y donde este organismo certifica que dichas jaulas y sus materiales se ajustan a las normas ISO 1133, ISO 1183, DIN/EN 728 y ASTM D1603, así como a la norma de sistema de calidad NS-EN ISO 9001. En el anexo III se adjunta copia de dicho certificado.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
Nº V.: 381.929/2017  
06/11/2017 17:37:13  
C.V.S.: BBEFLUBJ39  
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.colitrim.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA</b>
Nº V.: 381.929/2017
06/11/2017 17:37:13
C.V.S.: BBEFLBUB39

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS

Colegiados: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS;  
Título: PROYECTO

## 2.2.- REDES. MATERIALES:

Las redes empleadas están fabricadas en nylon, con diferentes tamaños de malla a lo largo del ciclo de producción del animal. Llevan un baño de "antifouling" adecuado para evitar que algún elemento tóxico pase a la cadena alimenticia.

Esta red tiene un diámetro de 25 m y una profundidad máxima de 15m en su parte más baja para las jaulas de producción y 16 m de diámetro y 10 m de profundidad para las de cosechado, aunque esta profundidad puede ser ajustada de acuerdo a la biomasa existente.

La red va sujeta a la barandilla de la jaula y a los aros flotadores, además de suponer de una ristra de boyarines para descargar de peso a la jaula. En su parte inferior dispone de un elemento para mantener la forma de la red ante corrientes y así evitar el estrés en los peces.

Una segunda red denominada "cielo", de un tamaño de malla muy superior, se dispone tapando la red principal para proteger así de las aves a los peces en cautividad.

En los planos adjuntos se pueden apreciar los elementos descritos.

## 2.3.- ANCLAJES. MATERIALES:

El sistema de anclajes se compone de una cuadrícula formada por 12 rectángulos de entramado de estachas de "polysteel" de 48 mm y 45 x 45 m, dispuestos en dos hileras de 6 unidades en cada flotilla para las jaulas de producción. La cuadrícula de las jaulas de cosechado se compone de una sola hilera de 4 unidades e idéntica dimensión que las anteriores. En las esquinas de cada cuadrícula existen unas boyas de 300 l cuya misión es la de aportar flotación a este entramado y actuar a modo de "muelles" ante las solicitaciones dinámicas. Es a estas esquinas donde van amarradas las jaulas.

De cada esquina exterior nace una línea de fondeo, compuesta por una estacha de "polysteel", también de 48 mm y 5 m de largo, una boya de 1.000 l, de idéntica misión que la anterior, estacha de 48 mm en cantidad suficiente para conseguir un ángulo de ataque adecuado, cadena de 42 mm en cantidad suficiente para el correcto funcionamiento del ancla tipo Delta Flipper, de 1000 Kg de peso.

En los planos adjuntos se pueden apreciar los elementos descritos.







### 3.- CÁLCULO DE LAS FUERZAS ESTÁTICAS:

Se considerarán como fuerzas estáticas, FE, todas aquellas que actúan sobre la estructura debidas al peso de los diferentes elementos. Para su cálculo siempre se considerarán las condiciones más desfavorables y su valor se obtiene a partir de:

$P_R$  = Peso de la red

$P_F$  = Incremento de peso debido al “fouling”

$P_E$  = Peso de la estructura

$P_C$  = Peso de la jaula con carga

$P_p$  = Peso debido al apoyo de peces en la red

Cálculo de la flotabilidad:

Los flotadores se diseñan de tal forma que el peso del volumen de agua desalojados por ellos supere el valor del conjunto de las fuerzas estáticas y verticales que se ejercen sobre los mismos.

### 4.- CÁLCULO DE LAS FUERZAS DINÁMICAS:

Este cálculo tiene por objeto justificar la resistencia de la instalación de la nueva flotilla auxiliar a la acción del oleaje, viento y corrientes. Para ello se toman las siguientes hipótesis de cálculo:

Dirección de las solicitaciones dinámicas: El caso más desfavorable será aquel en que todas las solicitaciones provengan del oeste o del este, ya que en este caso los amarres de esta zona tendrían que soportar las tensiones que originan la suma de las solicitaciones actuando sobre la flotilla auxiliar y sobre la flotilla d producción correspondiente.

El resto de direcciones para estas solicitaciones será menor que el caso que se estudia.

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Velocidad de la corriente: Dato extraído del estudio realizado por el Gabinete de Aplicaciones Nucleares de la Obras Públicas del Centro de Estudios Hidrográficos sobre los valores de velocidad de la corriente del litoral español (con ensayos de inyección de fluorescencia para determinar la velocidad y dirección de la corriente, así como la velocidad de dispersión), en donde se indica que en la gran mayoría de los casos la corriente está comprendida entre 280 y 1.130 m/h, siendo la velocidad más probable la de 350 m/h, y la media de 540 m/h. Para el cálculo tomaremos el valor de 1.600 m/h = 0,44 m/s.

Altura de la ola: Usando como referencia las Recomendaciones para Obras Marítimas editadas por el MOPT en el año 91, en su tomo ROM-05 Oleaje, en su anejo 1 (clima marítimo del litoral español) tomamos una altura de 6 m, ya que para la obra que nos ocupa la probabilidad de que este valor no sea superado en un año es superior al 99,99 %.

Velocidad del viento: Volveremos a la misma referencia para obtener este dato, esta vez en el tomo ROM 05-95 Viento, donde recomienda como velocidad del viento básica de proyecto ( $V_b$ ) el valor de 30m/s. Aplicando los coeficientes pertinentes, considerando un periodo de retorno de 25 años:

$$V_{\text{Proy}} = V_b \times K_a \times K_t \times F_a \times F_t \times F_r = 30 \times 0,95 \times 0,96 \times 0,7 \times 1 \times 1,37 = 26,2 \text{ m/s}$$

## 5.- CÁLCULO DE LOS ANCLAJES PARA LA INSTALACIÓN:

Cada flotilla está formada por un entramado reticular compuesto por estachas de 56 mm de diámetro. Este entramado tiene forma rectangular, y de este entramado parten las estachas de 56 mm de diámetro rematadas en cadena de 42 mm de diámetro, teniendo ambas una proyección horizontal de 3 a 3,5 veces la profundidad del fondeo, lo que representa un ángulo de 18° a 16°. Esta longitud permite que el esfuerzo se transmita al ancla en dirección horizontal (debido a la catenaria que forma la cadena), siendo despreciable la componente vertical que pudiera actuar sobre el ancla.

Para asegurar la flotabilidad de todo este entramado de manera independiente al de las jaulas, se dispone de un total de 24 boyas de 1000 l en los puntos de unión, lo cual de un empuje de 22.000 Kg, más que suficiente

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





para asegurar la flotabilidad del entramado, además disponemos de 28 boyas de 300 l , lo que supone un empuje adicional de 8.400 Kg. Destacar que el “polysteel”, material de las líneas de fondeo, tiene una densidad de  $\rho = 0,9 \frac{\text{ton}}{\text{m}^3}$ , inferior a la del agua salada, y por lo tanto tiende a flotar, por lo que estas boyas tan sola han de soportar el peso de los elementos metálicos de unión: grilletes, guardacabos, etc. Estas boyas, además de la misión de proporcionar flotabilidad al entramado, hacen que el sistema adquiera la elasticidad necesario para su correcto funcionamiento ante cargas dinámicas. Hay que considerar el efecto de “muelle” que producen las boyas y la catenaria de las cadenas. En este aspecto es de vital importancia tener el entramado correctamente tensado, punto éste que habrá de revisarse periódicamente durante las inspecciones realizadas en la granja y en especial por los buzos de ésta, chequeando el estado de toda la grillería, anillas, estachas, boyas, atados y protecciones catódicas.

Se dispondrá de 22 puntos de anclajes principales, además de otros dos auxiliares para las jaulas de cosechado según plano. Cada fondeo estará formado por un ancla de 1000 Kg y poder de agarre 12, que se unirá al entramado mediante una cadena de 42 mm, con carga de rotura mínima de 100 Tm. Los anclajes estarán formados por estachas de 48 mm, con carga de rotura mínima de 100Tm. Los anclajes estarán formados por estacha de 48 mm, con carga de rotura mínima de 27 Tm.

Para el cálculo de las fuerzas máximas que pueden actuar sobre cada punto de anclaje, supondremos el caso más desfavorable, que es cuando las solicitaciones dinámicas actúan perpendicularmente a la estructura del grupo, en su parte más larga, en donde se dispone de 6 jaulas y desde el levante o poniente. De esta forma los amarres de esta zona tendrían que soportar las tensiones que originan la suma de las solicitaciones actuando sobre las jaulas de pesca y sobre la flotilla de producción.

Es importante mencionar que, como en cualquier estructura marina, es fundamental el continuo seguimiento del estado de los elementos de la instalación mediante revisiones semanales realizadas por los buzos de la propia granja, cambiando los elementos deteriorados. Igualmente es importante el correcto tensado del entramado y los anclaje, para evitar que la instalación quede “en banda” frente a la acción de los temporales, previniendo así cargas de impacto y roturas de fatiga.

Valencia, octubre de 2013.

ELIAS BARNES HERNANDEZ  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colitrim.es: verificación". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
Nº V.: 381.929/2017  
06/11/2017 17:37:13  
C.V.S.: BBEFLBUB39  
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 381.929/2017
06/11/2017 17:37:13
C.V.S.: BBEFLBUB39

Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .  
Título: PROYECTO  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.

### 3.- PRESUPUESTO:





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 3.275. BARNES HERNANDEZ, ELIAS; .  
 Título: PROYECTO  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS  
 Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39

### 3.0- PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN A REALIZAR:

Descripción	Euros
Boya balizamiento <b>Balizamar con linterna Carmanah y tren de fondeo según prescripciones del proyecto</b>	
Valor unitario.....	12.500,00 €
Total 6 uds.....	75.000,00 €
<b>Presupuesto de ejecución.....</b>	<b>75.000,00 €</b>
<b>Impuesto sobre el valor añadido 21%.....</b>	<b>15.750,00 €</b>
<b>El presente proyecto asciende a la cantidad total de.....</b>	<b>90.750,00 €</b>
El presente proyecto asciende a la cantidad total de ochenta y ocho mil quinientos euros (90.750,00 €), impuestos incluidos.	

Valencia, octubre de 2017

ELIAS BARNES HERNANDEZ  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL





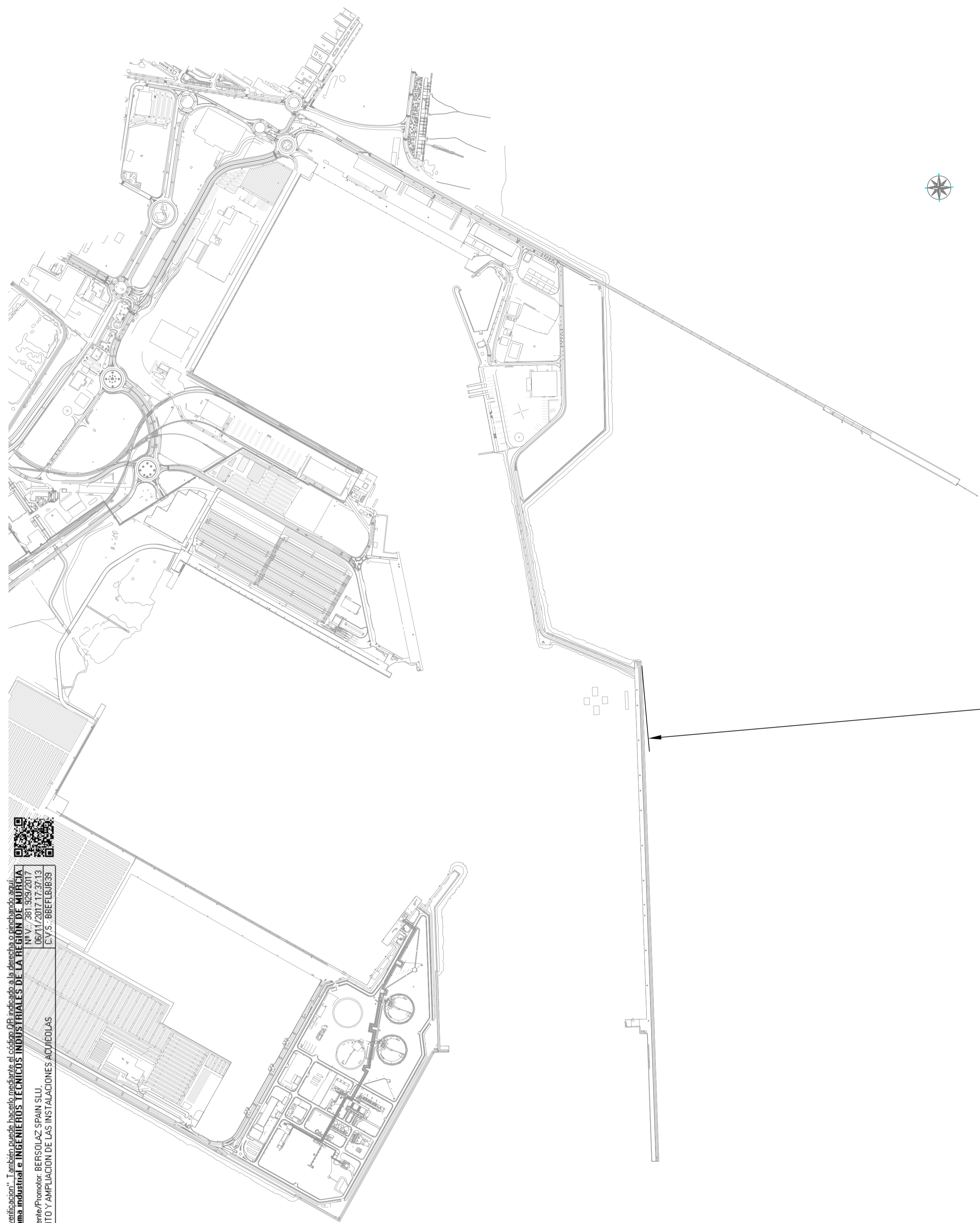
Si desea verificar este visado puede hacerlo en "<http://www.coitirm.es/verificacion/>". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

<b>COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA</b>
Nº V.: 381.929/2017
06/11/2017 17:37:13
C.V.S.: BBEFLBUB39

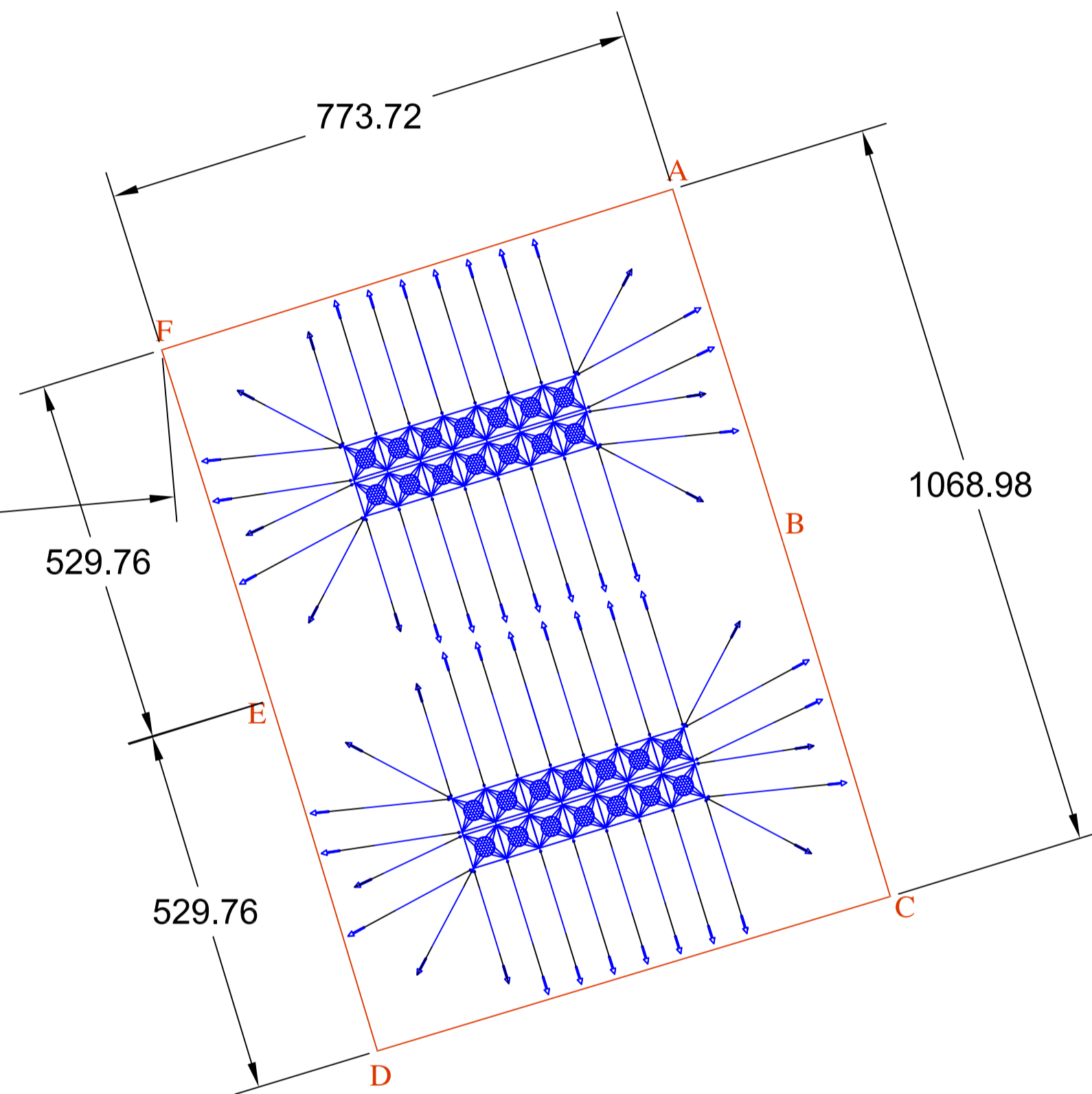
Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS

#### 4.- PLANOS:





2814.81



**SUP. CONCESION  
823.717 m<sup>2</sup>**

Posicionamiento MODIFICADO COSTA BLANCA				
UTM	ETRS89		ED 50	
Nº	Coordenadas X	Coordenadas Y	Coordenadas X	Coordenadas Y
A	743349.720	4392331.720	743459.780	4392540.630
B	743509.200	4391821.570	743619.260	4392030.480
C	743664.090	4391310.010	743774.150	4391518.930
D	742923.200	4391087.000	743033.250	4391295.910
E	742769.270	4391593.900	742879.320	4391802.810
F	742611.620	4392099.660	742721.670	4392308.560

Si desea verificar este visado puede hacerlo en: <http://www.coi.es/verificacion/>. También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA LOMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/a: 3.276 BARNÉS HERNÁNDEZ, ELÍAS.  
 Título PROYECTO DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS  
 Cliente/Proyecto: BERSOLAZ SPAN SLU.  
 Nº de Proyecto: 607112017  
 C.V.S.: BBELEUB37

N. Plano

**01**

Escala: 7500  
Fecha: JUN/17

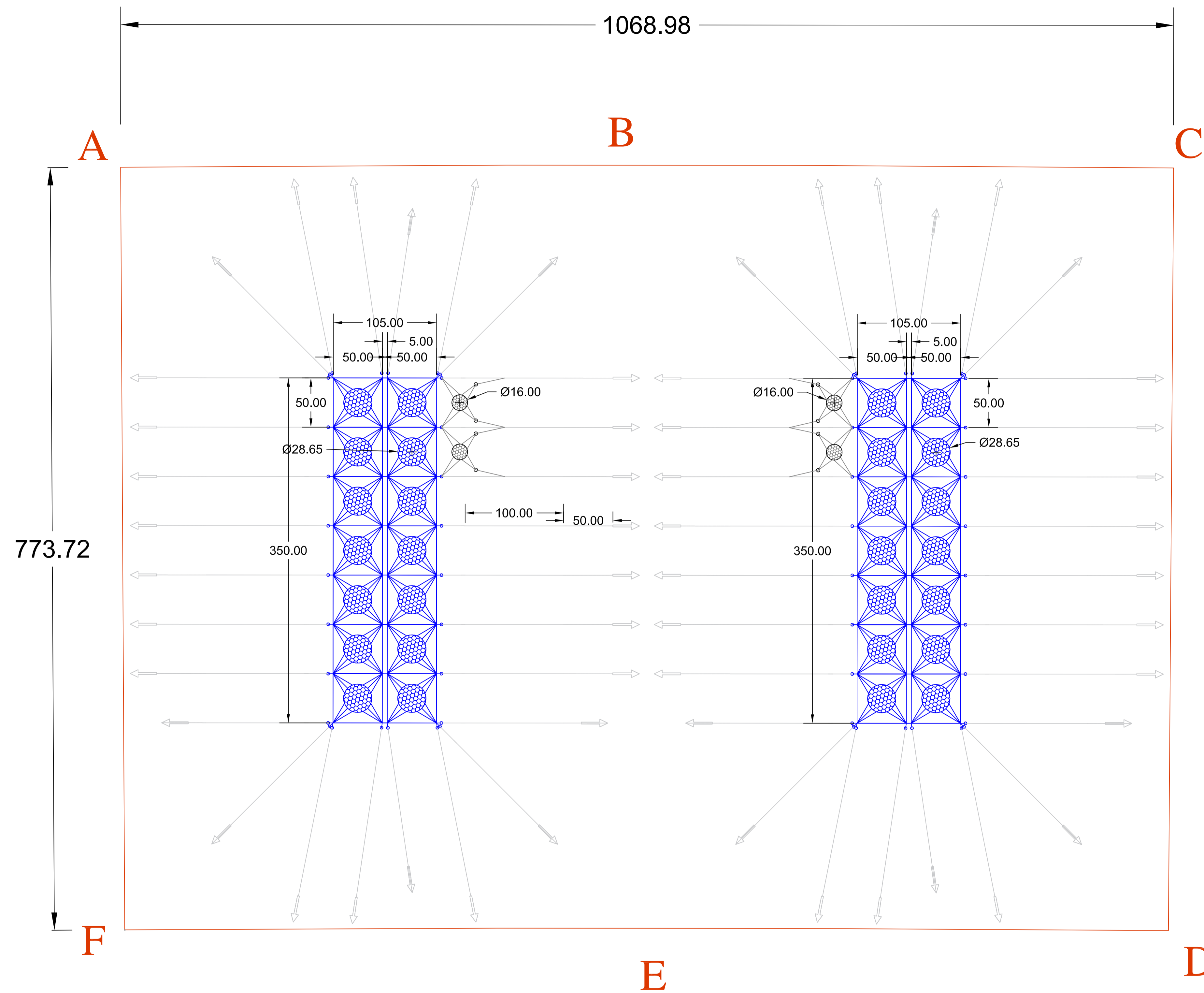
**PLANO: SITUACION CON RESPECTO AL  
PUERTO SAGUNTO**

PROYECTO BALIZAMIENTO DE MODERNIZACIÓN,  
DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN INSTALACIONES  
ACUICOLAS EN PUERTO DE SAGUNTO.  
Promotor: BERSOLAZ, SLU.



ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ  
T.L.F. : 968 44 70 38  
MOVL: 607 11 20 17





**SUP. CONCESION 823.717 m2**

Posicionamiento BERSOLAZ				
Nº	UTM ETRS89		COORD GEOG	
	Coordenadas X	Coordenadas Y	LOGITUD W	LATITUD N
A	743349.720	4392331.720	0º 9' 50.143"	39º 38' 46.226"
B	743509.200	4391821.570	0º 9' 44.136"	39º 38' 29.535"
C	743664.090	4391310.010	0º 9' 38.323"	39º 38' 12.803"
D	742923.200	4391087.000	0º 10' 9.66299"	39º 38' 6.337"
E	742769.270	4391593.900	0º 10' 14.775"	39º 38' 39.302"
F	742611.620	4392099.660	0º 10' 21.381"	39º 38' 39.463"

**SUP. LAMINA DE AGUA 36750 m2 x 2 FLOTAS: 73.500 m2**

Si desea verificar este visado puede hacerlo en: <http://www.coim.es/verificacion/>. También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.  
**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA LOMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 IN.V.º 381 23/2017  
 Colegiado/a: 3 275 BARNES HERNANDEZ, ELIAS.  
 Título PROYECTO DE DESPLAZAMIENTO, MODERNIZACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS  
 Cliente/Proyecto: BERSOLAZ SPAN SLU  
 CV.º: BBETLUB33

N. Plano

# 02

Escala: 2500  
Fecha: JUN/17

**PLANO: DETALLE CONCESIÓN**

PROYECTO DE BALIZAMIENTO DE MODERNIZACIÓN,  
DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN INSTALACIONES  
ACUICOLAS EN PUERTO DE SAGUNTO. VALENCIA  
Promotor: BERSOLAZ, SLU.

**baring**  
Barnés Ingenieros S.L.U.

ELIAS BARNES HERNANDEZ  
T.L.F. : 968 44 70 38  
MOVL: 607 11 20 17

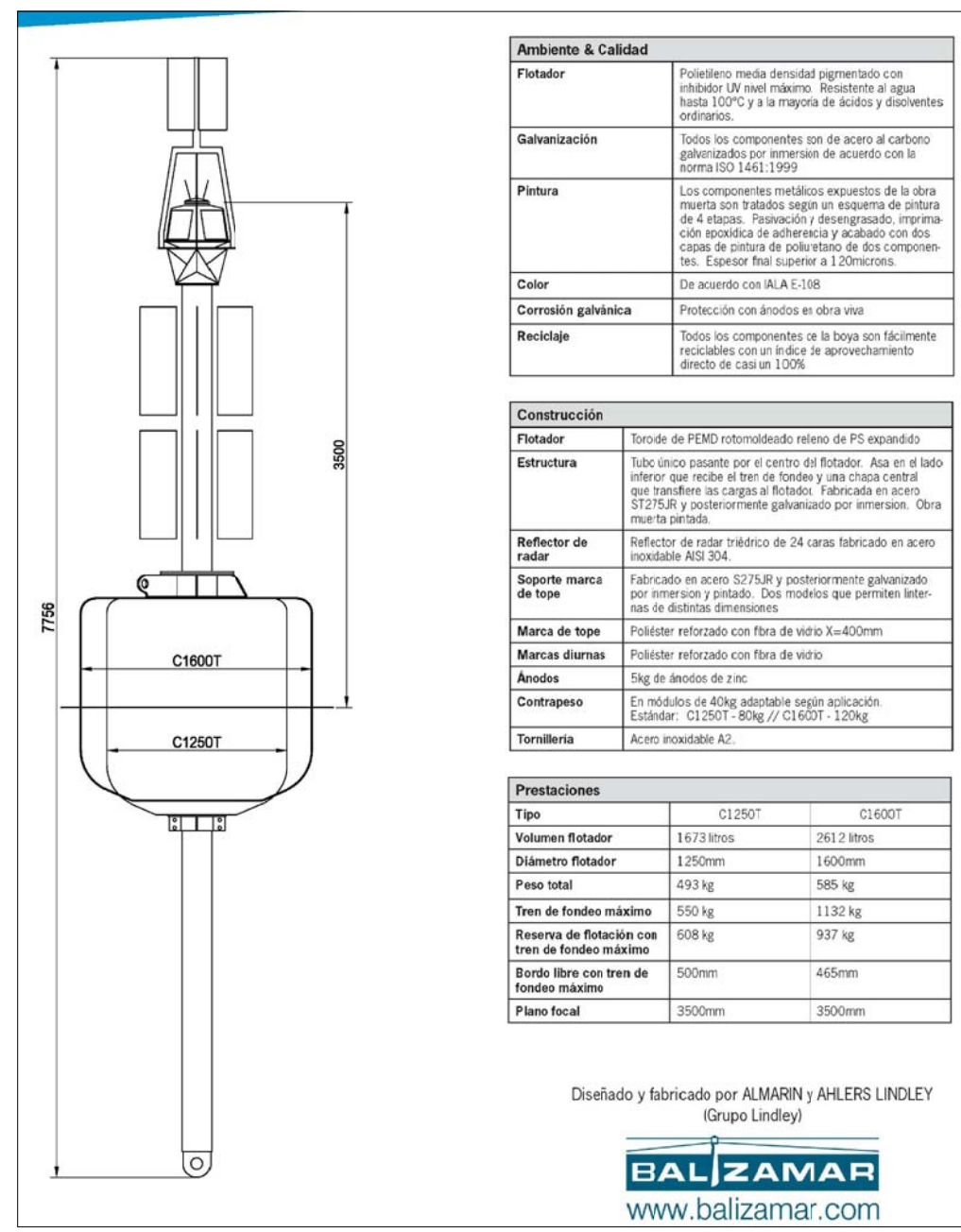
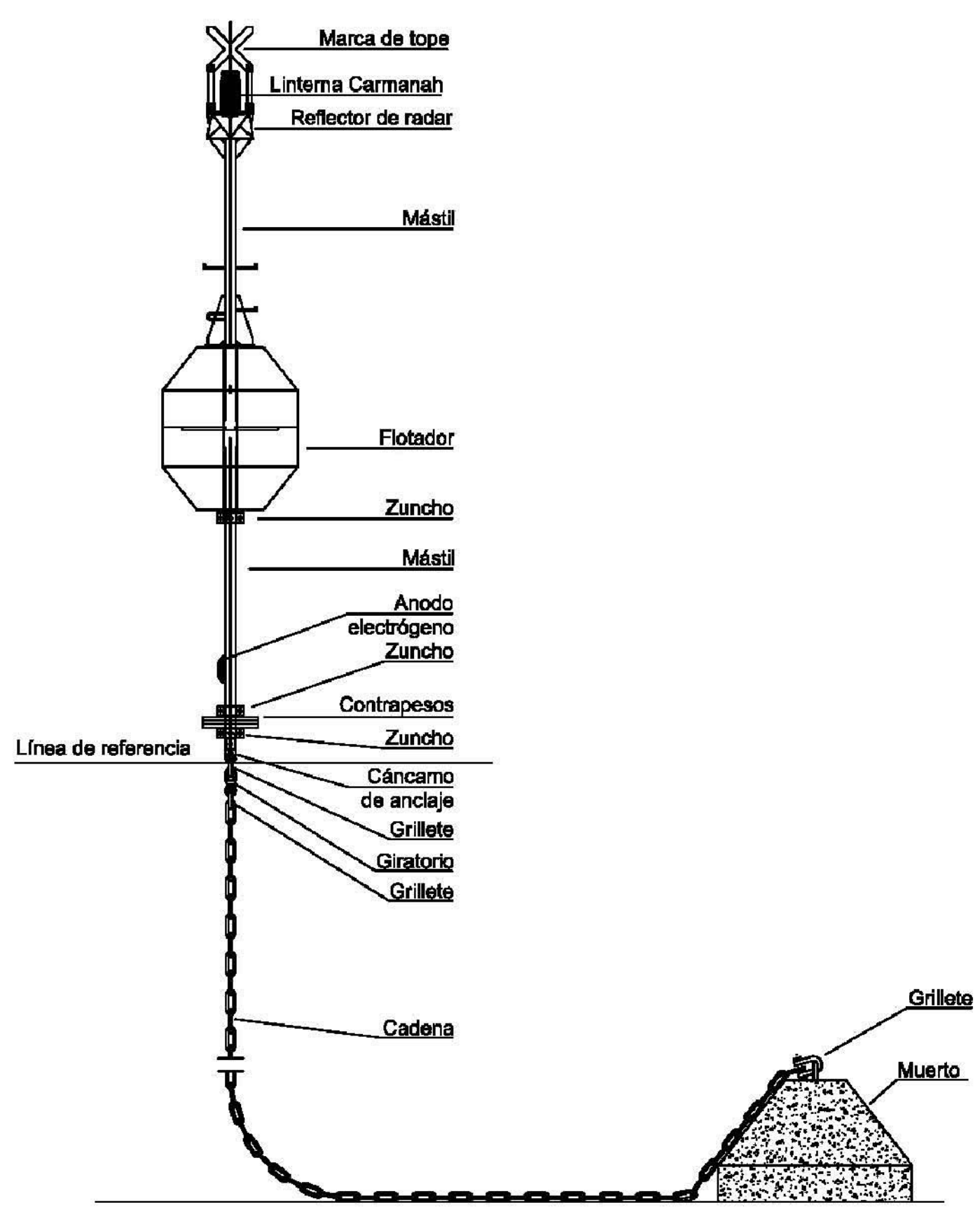
**bersolaz**  
grupo cumarex



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.colirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR, indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**  
 Colegiado/s: 3.275. BARNÉS HERNÁNDEZ, ELÍAS,  
 Título: PROYECTO  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU,  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBFLBJB39



N. Plano

# 03

Escala:-  
Fecha:OCT/17

**PLANO: DETALLE DE BOYA Y FONDEO**

PROYECTO BALIZAMIENTO DE MODERNIZACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN INSTALACIONES ACUICOLAS EN PUERTO DE SAGUNTO.  
Promotor: BERSOLAZ, SLU.

**Barnés Ingenieros S.L.U.**

ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ  
TLF. : 968 44 70 38  
MOVIL: 607 11 20 17

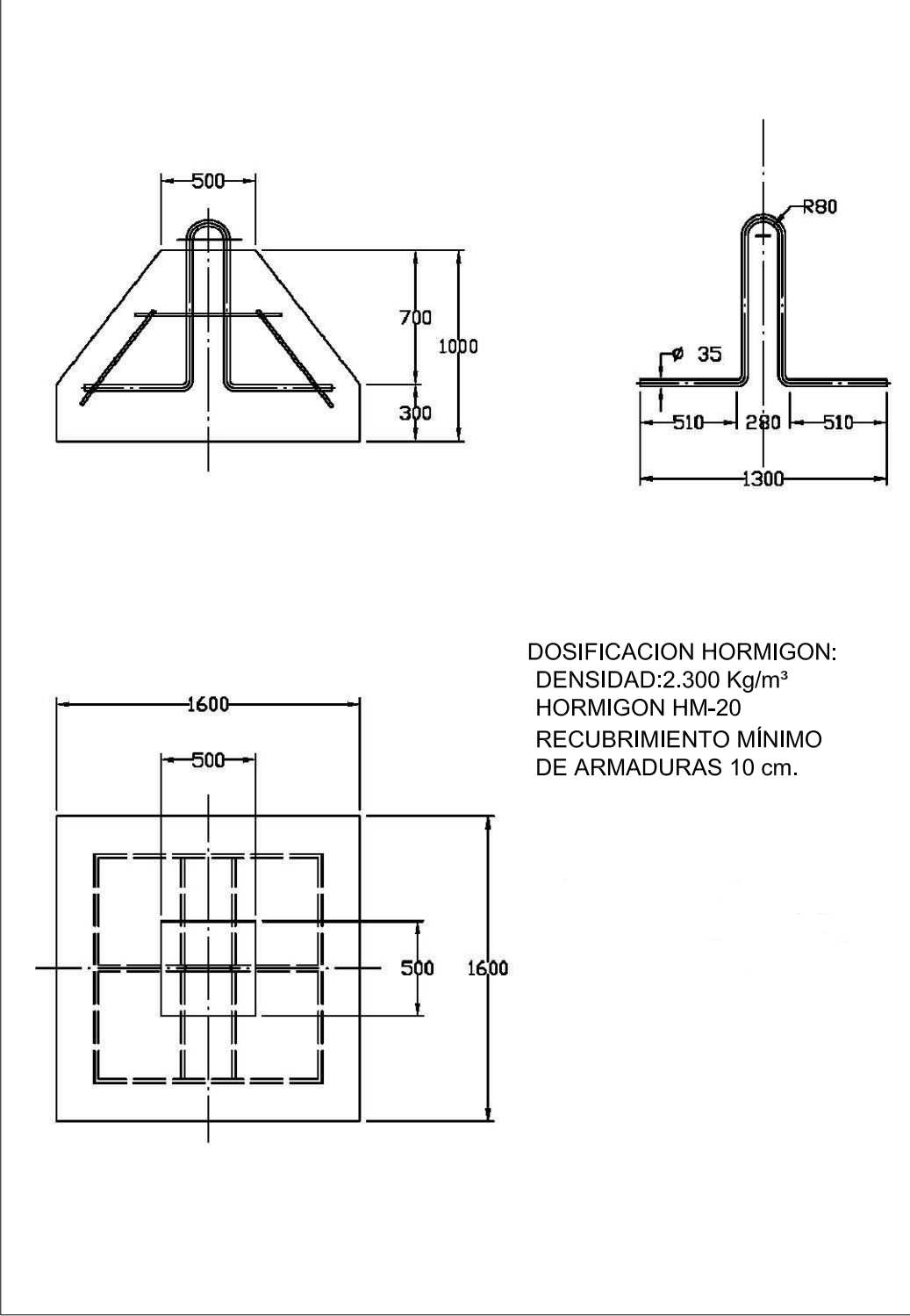
**bersolaz**  
grupo curmarex



Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitrim.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGION DE MURCIA**  
 Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACIÓN, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS



DOSIFICACION HORMIGON:  
 DENSIDAD:2.300 Kg/m<sup>3</sup>  
 HORMIGON HM-20  
 RECUBRIMIENTO MÍNIMO  
 DE ARMADURAS 10 cm.

N. Plano

**04**

Escala:-  
 Fecha:OCT/17

**PLANO: DETALLE MUERTO DE FONDEO**

PROYECTO BALIZAMIENTO DE MODERNIZACIÓN,  
 DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACIÓN INSTALACIONES  
 ACUICOLAS EN PUERTO DE SAGUNTO.  
 Promotor: BERSOLAZ, SLU.

**baring**  
 Barnés Ingenieros S.L.U.

ELÍAS BARNÉS HERNÁNDEZ  
 TLF. : 968 44 70 38  
 MOVIL: 607 11 20 17





Si desea verificar este visado puede hacerlo en "http://www.coitirm.es:verificacion". También puede hacerlo mediante el código QR indicado a la derecha o pinchando aquí.

**COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL e INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA REGIÓN DE MURCIA**

Nº V.: 381.929/2017  
 06/11/2017 17:37:13  
 C.V.S.: BBEFLBUB39

Cliente/Promotor: BERSOLAZ SPAIN SLU.  
 Descripción: DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS



## Colegio Oficial/Asociación de Graduados en Ingeniería de la rama industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de la Región de Murcia

El presente documento ha sido firmado digitalmente al amparo de la ley 59/2003 de 19/2 de firma electrónica. Igualmente ha sido sellado mediante una marca en TODAS sus páginas.

### RESUMEN

**AUTORIA.- Colegiado/s:**  
**3.275 - BARNES HERNANDEZ, ELIAS**

**Nº VISADO : 381.929 / 2017      Fecha/hora: 06/11/2017 17:37:14**

**Tipo de trabajo: PROYECTO**  
**DE BALIZAMIENTO, MODERNIZACION, DESPLAZAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES ACUICOLAS**

Documento firmado por la secretaría técnica, comprobando la identidad y habilitación profesional del autor del documento y la corrección e integridad formal del mismo de acuerdo con la normativa aplicable al trabajo descrito.

Si desea verificar este visado, puede hacerlo de una de las siguientes formas:

- Mediante un teléfono móvil con lector de código QR, leyendo el código aquí indicado.
- Por Internet, entrando por <http://coitirm.com>, apartado Verificación. CVS = BBEFLBUB39
- Si lo está viendo en un ordenador, puede pinchar en cualquier parte de la marca de agua.

