



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos
de Galicia

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA.



TOMO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
PEDRO URQUIJO GÓMEZ

INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:
MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ
RAFAEL SUÁREZ REY

OCTUBRE 2017

Consultor:

Reconquista, 1 - 2º A
36201 VIGO (España)
Telf. 986 447 366
FAX 986 437 483

ÍNCAT
infraestructuras

ÍNDICE.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

TOMO I

Documento nº 1. **MEMORIA.**

- Anejo 1. Reportaje fotográfico.
- Anejo 2. Cartografía, topografía y batimetría.
- Anejo 3. Análisis de la flota.
- Anejo 4. Agitación interior.
- Anejo 5. Dique flotante.
- Anejo 6. Atraques flotantes.
- Anejo 7. Instalaciones.
- Anejo 8. Estudio de gestión de residuos procedentes de la construcción y demolición.
- Anejo 9. Justificación de precios.
- Anejo 10. Programa de trabajos.
- Anejo 11. Estudio de seguridad y salud.

TOMO II

Documento nº 2. **PLANOS.**

- Plano 1. Situación y emplazamiento.
- Plano 2. Estado actual.
- Plano 3. Planta general.
- Plano 4. Planta de replanteo.
- Plano 5. Dique flotante.
- Plano 6. Atraques flotantes.
- Plano 7. Instalaciones.
- Plano 8. Imagen final de las obras.

Documento nº 3. **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

Documento nº 4. **PRESUPUESTO.**

- 1. Mediciones.
- 2. Cuadros de precios.
 - 2.1. Cuadro de precios nº 1.
 - 2.2. Cuadro de precios nº 2.
- 3. Presupuesto de ejecución material.
- 4. Presupuesto base de licitación.



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

MEMORIA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ÍNDICE.

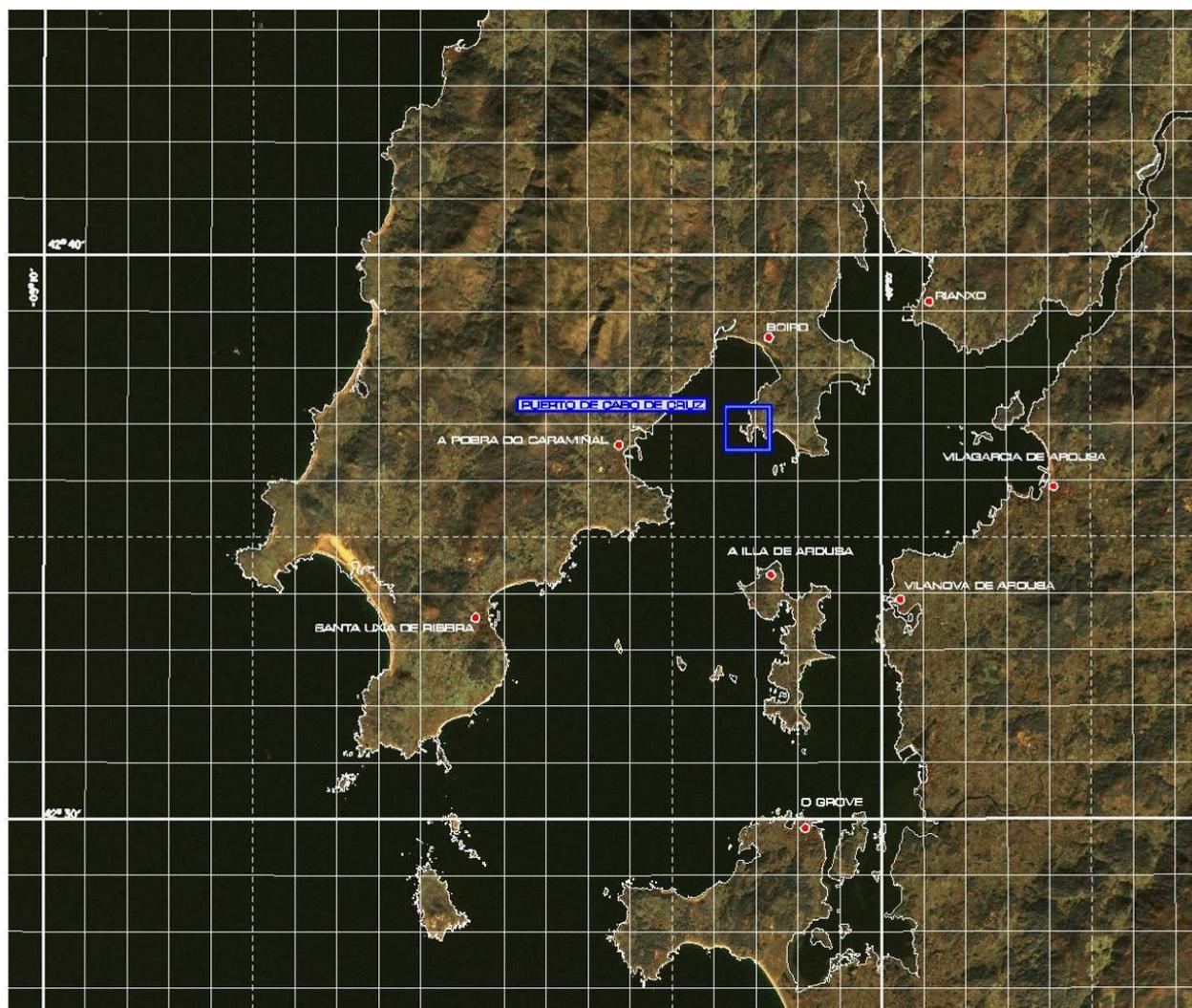
- 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.
- 2 OBJETO DEL PROYECTO.
- 3 ESTUDIOS PREVIOS.
 - 3.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
 - 3.2 ANÁLISIS DE LA FLOTA.
 - 3.3 DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE AMARRE.
 - 3.4 TIPOS DE FONDOS.
 - 3.5 OLEAJE EN EL INTERIOR DEL PUERTO.
 - 3.5.1 OLEAJE DE VIENTO EN EL ENTORNO DEL PUERTO.
 - 3.5.2 ESTUDIO DE AGITACIÓN INTERIOR.
 - 3.6 ESTUDIO DE SOLUCIONES.
- 4 SOLUCIÓN PROYECTADA EN EL AÑO 2011.
- 5 JUSTIFICACIÓN DE LA NUEVA SOLUCIÓN PROYECTADA.
- 6 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
 - 6.1 DIQUE FLOTANTE.
 - 6.2 OBRAS DE ATRAQUE.
 - 6.2.1 PILOTES.
 - 6.2.2 PANTALANES.
 - 6.2.3 FINGERS.
 - 6.2.4 ACCESOS.
 - 6.3 INSTALACIONES.
 - 6.3.1 TORRETAS.
 - 6.3.2 ABASTECIMIENTO.
 - 6.3.3 ELECTRICIDAD.
- 7 GESTIÓN DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 8 PRESUPUESTO.
- 9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 10 PROGRAMA DE TRABAJOS.
- 11 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- 12 DOCUMENTOS QUE CONTIENE EL PRESENTE ESTUDIO.
- 13 OBRA COMPLETA.
- 14 CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 96 DEL REGLAMENTO GENERAL PARA EL EJERCICIO DE LA LEY DE COSTAS.
- 15 CONCLUSIÓN.

MEMORIA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
 CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

El puerto de Cabo de Cruz está situado en la margen norte de la Ría de Arousa, en la parte este de la ensenada de Boiro, destacando por su importante actividad pesquera y mejillonera.

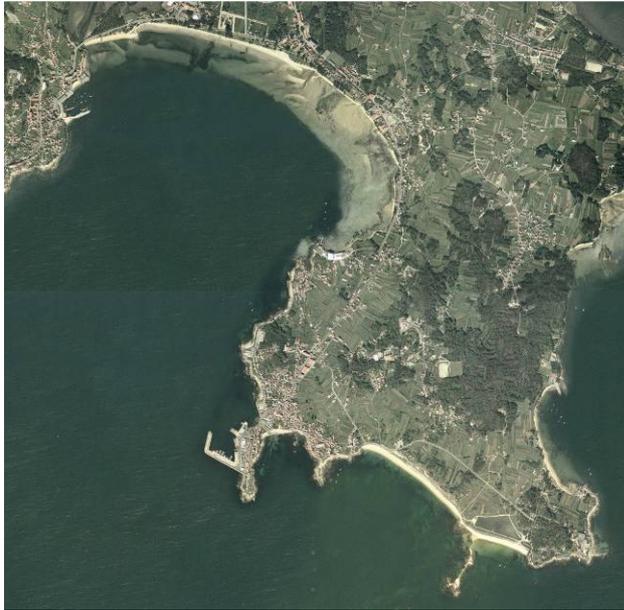


Ubicación de la zona de estudio dentro de la Ría de Arosa.

Por Real Decreto 3.124/1982 de 24 de julio sobre traspasos de funciones y servicios de la Administración del estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de Puertos, se transfiere el Puerto de Cabo de Cruz.

Dicha transferencia contiene la titularidad del puerto y de las instalaciones portuarias, sujetas o no a régimen de concesión. Por tanto, la Comunidad Autónoma, en virtud de su competencia exclusiva, podrá aprobar la realización de obras que dentro del puerto impliquen ganar terrenos al mar, que quedarán afectos a la Zona de servicio de Puerto.

En la actualidad se han finalizado las obras construcción de la NUEVA DÁRSENA EN EL PUERTO DE CABO DE CRUZ, mediante las cuales se consigue la ampliación del puerto pesquero-mejillonero de Cabo de Cruz, así como la creación de una nueva dársena deportiva que satisfaga la demanda de la importante flota de embarcaciones deportivas existentes en la zona.

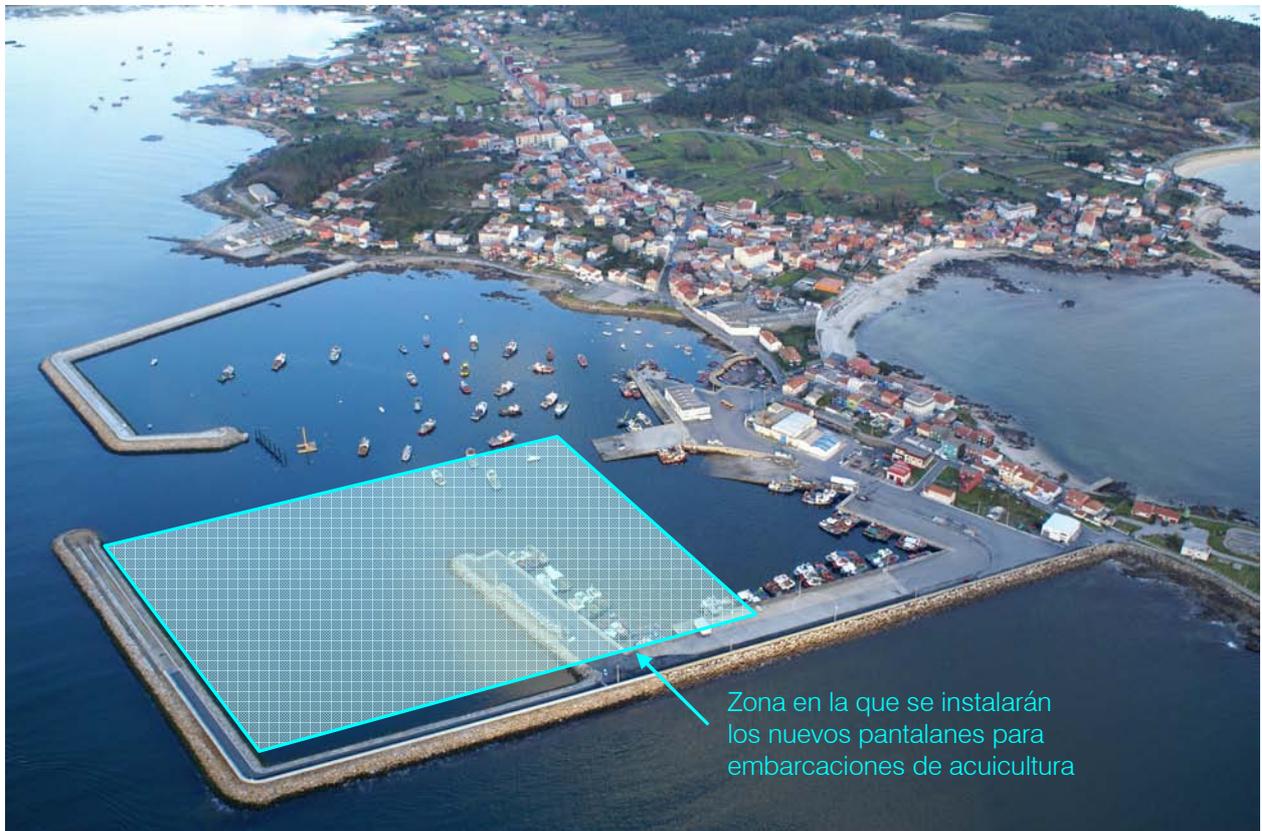


Estado previo del puerto de Cabo de Cruz.



Estado actual del puerto de Cabo de Cruz

En las nuevas instalaciones portuarias se destinará la dársena norte para las embarcaciones deportivas, la dársena sur para las embarcaciones de acuicultura y la zona central próxima a la explanada en la que se encuentra la Lonja para las embarcaciones pesqueras pertenecientes a la 3ª lista.



Zona en la que se instalarán los nuevos pantalanes para embarcaciones de acuicultura

Estado actual del puerto de Cabo de Cruz.

ANTECEDENTES

Previa a la redacción del presente proyecto se ha realizado los siguientes estudios y proyectos:

- Estudio de alternativas: Pantalanes para embarcaciones pesqueras y de acuicultura en Cabo de Cruz. cabo de cruz. a Coruña (Diciembre 2010).
- Proyecto de construcción: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en cabo de cruz (Noviembre 2011)

2 OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es definir completamente las obras mediante las cuales se pretende dotar a las embarcaciones de acuicultura que tienen como base el puerto de Cabo de Cruz de amarre a pantalán en número suficiente con el fin de mejorar la seguridad y las condiciones de trabajo del sector pesquero, y al mismo tiempo ordenar y optimizar la superficie de la dársena del puerto para mejorar su competitividad, considerándose una inversión que mejora la infraestructura del puerto pesquero de Cabo de Cruz.

Este proyecto modifica el proyecto de "PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ" redactado en 2011, adaptando las obras de atraque en el planteadas, a las nuevas innovaciones habidas en el sector en los últimos años.

3 ESTUDIOS PREVIOS.

3.1 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la realización del proyecto se ha preparado una base cartográfica que reúne toda la información topográfica y batimétrica de la zona de interés. Los datos cartográficos, topográficos y batimétricos de distintas fuentes se han digitalizado e integrado en coordenadas U.T.M., obteniendo así una única base digital del conjunto de la Ensenada de Boiro, necesaria para la realización del diseño de las obras planteadas en el presente proyecto.

CARTOGRAFÍA

En la redacción del proyecto se ha utilizado la siguiente cartografía:

- Cartografía 1:5.000 de la Xunta de Galicia en formato digital.
- Ortoimagen espacial Landsat 7 ETM de las Rías Bajas proporcionada por el SITGA dependiente de la Xunta de Galicia.
- Fotografía aérea georreferenciada de Google Earth. Agosto 2013

TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Se dispone de un levantamiento topográfico y batimétrico a escala 1:1.000 de la zona portuaria de Cabo de Cruz, actualizado en julio de 2015 por Portos de Galicia, en el que se refleja con la suficiente precisión el terreno y los fondos submarinos de la zona de estudio.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS

A partir de estos datos se ha elaborado una base cartográfica completa del ámbito de actuación a escala 1:1.000 que contiene tanto los datos cartográficos como topográficos y batimétricos referidos a la cota de la bajamar viva equinoccial. Las operaciones que de integración de los distintos datos han sido realizados utilizando el programa Microstation y algunas de sus diferentes aplicaciones.

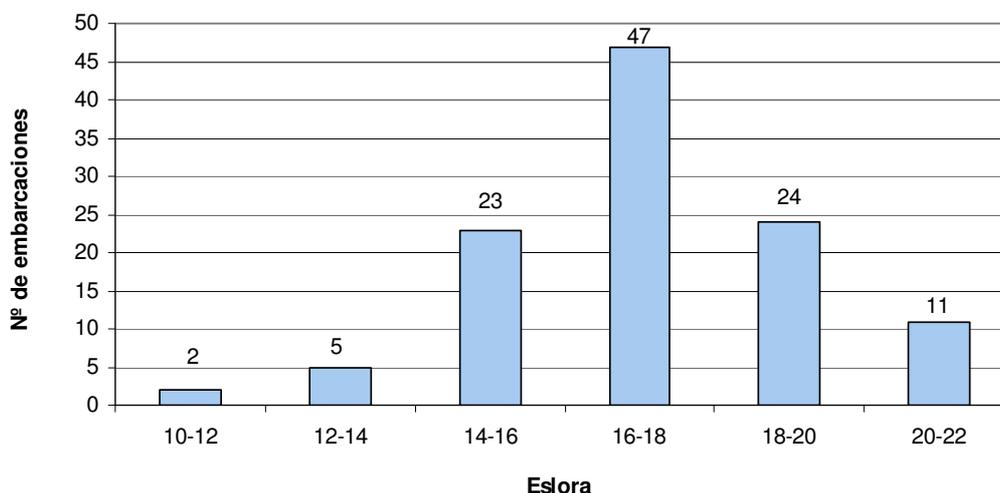
Se ha utilizado como sistema de coordenadas planimétrico la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), huso 29 (UTM29). El sistema de referencia (datum) ETRS89, elipsoide GRS1980.

3.2 ANÁLISIS DE LA FLOTA.

A partir de los datos disponibles se pretende realizar un análisis de la flota pesquera de la 4ª lista que tiene como base el puerto de Cabo de Cruz, de forma que se puedan estimar las necesidades presentes y futuras del puerto.

Los datos de la flota pesquera han sido facilitados por Portos de Galicia, a partir de los listados proporcionados por la cofradía de pescadores de Cabo de Cruz y de las distintas asociaciones de embarcaciones mejilloneras. El listado completo de las embarcaciones con sus características se encuentra en el *Anejo Nº 3. Análisis de la flota.*

ESLORA	4ª Lista	
	Nº	%
10-12	2	1,79%
12-14	5	4,46%
14-16	23	20,54%
16-18	47	41,96%
18-20	24	21,43%
20-22	11	9,82%
Total	112	100,00%



Clasificación de embarcaciones por eslora.

A la vista de los resultados del análisis de la flota de embarcaciones de la 4ª lista del puerto de Cabo de Cruz, la propuesta de ordenación de los pantalanes para embarcaciones de acuicultura deberá ser capaz de dar servicio a las 112 embarcaciones de la 4ª lista que actualmente tienen su base en el puerto y a su posible crecimiento a medio plazo.

3.3 DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE AMARRE.

Para la definición del tamaño de las plazas de amarre a emplear para el diseño de las nuevas instalaciones para embarcaciones de acuicultura en el puerto de Cabo de Cruz se ha tomado como punto de partida la tabla de dimensiones de plazas tipo a emplear en proyectos proporcionado por Portos de Galicia.

A partir de estas dimensiones normalmente adoptadas en el diseño de plazas de amarre para embarcaciones de la 4ª lista, se ha realizado una visita en el Puerto de Rianxo una de las últimas instalaciones puesta en servicio por Portos de Galicia para embarcaciones de acuicultura, inspeccionando in situ la adecuación del tamaño de las plazas a las embarcaciones existentes. En dicha inspección se ha detectado una buena adecuación de las dimensiones de las plazas de amarre hasta los 18 m de eslora, comprobándose que las plazas de 20 y 22 m de eslora son demasiado anchas, lo que provoca que algunos usuarios coloquen embarcaciones auxiliares en el espacio sobrante entre plazas, con los consiguientes problemas de maniobrabilidad para la embarcación que amarra junto a ellas.



PLAZAS TIPO A EMPLEAR DE FORMA GENERAL EN PROYECTOS

Plaza	Eslora	Grupo 3 (3ª lista)				Grupo 4 (4ª lista)			
		Anchura neta de plaza	Anchura del finger / brazo	Anchura bruta p. (i/ ½ finger)	Longitud del finger /brazo	Anchura neta de plaza	Anchura del finger / brazo	Anchura bruta p. (i/ ½ finger)	Longitud del finger /brazo
A	6	2,50	0,30	2,65	5,00				
B	8	3,10	0,60	3,40	6,00				
C	10	3,95	0,60	4,25	8,00				
D	12	4,40	1,00	4,90	10,00 (p)				
E	14	5,00	1,00	5,50	12,00 (p)	5,75	1,00	6,25	12 (p)
F	16					6,30	1,00	6,80	14 (p)
G	18					7,00	1,00	7,50	16 (p)
H	20					8,25	2,00	9,25	18 (p)
I	22					9,25	2,00	10,25	20 (p)
J	24								

Todas las dimensiones de la tabla son en m
(p) indica que el finger llevará un pilote en la punta.

* puede llevar pilote y finger de 0,8 m de anchura según las características de la ubicación.

NOMENCLATURA DE PLAZA:

Ejemplo: **D3**: 12 metros de eslora y ancho según grupo 3

Tabla de dimensiones de las plazas de amarre a emplear en proyectos (Fuente: Portos de Galicia).

Tras reuniones mantenidas entre el equipo redactor del proyecto, técnicos de Portos de Galicia y usuarios de las instalaciones para embarcaciones de acuicultura en el Puerto de Rianxo, se ha optado por reducir el ancho de las plazas de 20 y 22 m de eslora, adoptando los siguientes tamaños para las plazas de amarre previstas en el presente proyecto.

Eslora	Anchura neta	Anchura del finger	Anchura bruta (i. 1/2 finger)	Longitud finger
12	5.00	2.00	6.00	10
14	5.75	2.00	6.75	12
16	6.30	2.00	7.30	14
18	7.00	2.00	8.00	16
20	8.00	2.00	9.00	18
22	8.25	2.00	9.25	20

Todos los pantalanes y fingers se proyectan mediante módulos de hormigón armado con francobordo alto (0.90 m). Los pantalanes se proyectan de 3.00 m de ancho y todos los fingers de 2.00 m de ancho para garantizar la estabilidad de los mismo y mejorar el acceso de los usuarios de las instalaciones a las embarcaciones.

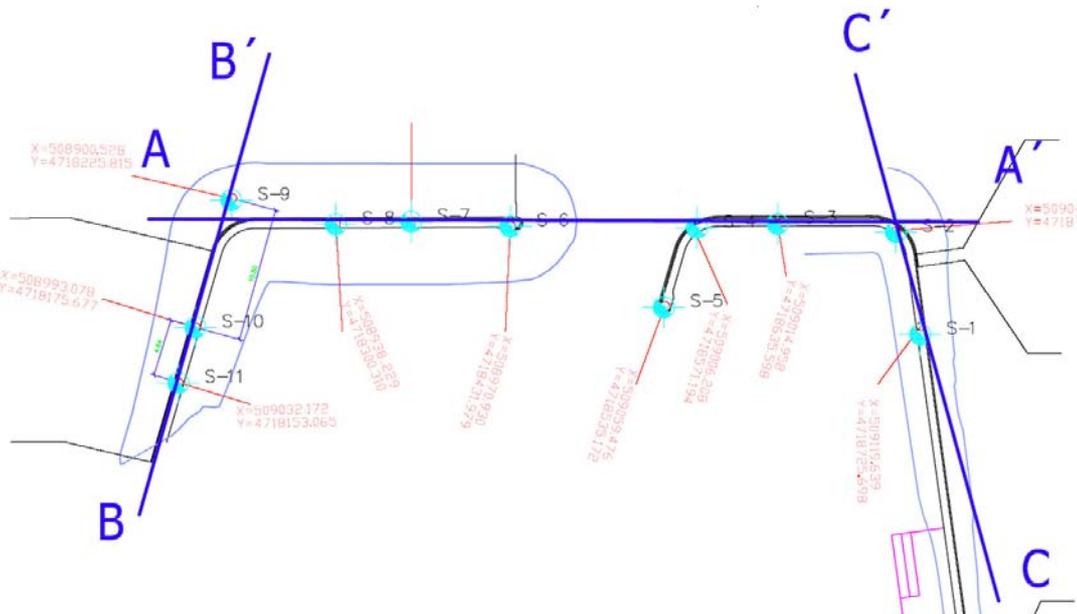
3.4 TIPOS DE FONDOS.

Las características del fondo de la dársena donde se ubicarán los pantalanes para embarcaciones de acuicultura, se ha estimado a partir de los resultados del estudio geotécnico realizado por la empresa Alfa Instant, S.A. en noviembre de 2008, en el que se caracterizaban los fondos marinos a lo largo de las alineaciones de las nuevas obras de abrigo planteadas en el proyecto de NUEVA DÁRSENA EN EL PUERTO DE CABO DE CRUZ, y de la información suministrada por Portos de Galicia acerca de los fondos existentes en la antigua dársena, obtenida a partir del conocimiento del terreno adquirido durante las obras realizadas en el año 2005 de AMPLIACIÓN DE MUELLES EN CABO DE CRUZ, en las cuales se construyeron nuevos muelles en distintos tramos de la cara interior del antiguo dique de abrigo.

Según las prospecciones realizadas en 2008 en la zona de estudio, once (11) sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo y tres inmersiones (3) de buzo profesional, se ha establecido una columna litológica tipo, que de techo a muro es la que sigue:

- Depósitos cuaternarios: Formado por un primer nivel de fangos seguido por un nivel de arenas y limos.
- Sustrato paleozóico muy meteorizado: Sustrato rocoso tipo granítico alterado en grado V y V con intercalaciones en grado IV y III.
- Sustrato paleozóico de moderado a ligeramente meteorizado: Sustrato rocoso tipo granítico alterado en grado IV-III, III y III-II.

Los fangos superiores del nivel geotécnico I poseen una capacidad portante prácticamente nula, por lo que no se consideran sus características geotécnicas a la hora de definir el sistema de anclaje escogido. El espesor de este estrato se añadirá a la profundidad existente en cada zona de la dársena.



Localización de prospecciones.

SONDEOS		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
ESPESOR DE FANGOS (m)	FANGOS CUATERNARIOS (nivel geotécnico I superior)	1.80	3.50	6.50	3.00	7.00	3.00	10.00	4.00	3.60	4.00	2.50
ESPESOR DE ARENAS (m)	ARENAS CUATERNARIAS (nivel geotécnico I inferior)	1.50	3.50	3.00	1.50	5.00	--	1.50	6.50	--	0.80	0.50
	SUSTRATO ROCOSO ALTERADO EN GRADO IV Y V CON INTERCALACIONES EN GRADO IV Y III (nivel geotécnico II)	--	--	--	1.00	--	--	--	0.90	1.00	0.90	0.65
ESPESOR DE ROCAS (m)	SUSTRATO ROCOSO ALTERADO EN GRADO IV-III, III Y III-II (nivel geotécnico III)	1.50	2.00	1.50	0.50	0.50	3.00	3.50	1.50	1.00	1.80	0.60

Tabla resumen de estratificación obtenida en cada sondeo.

NIVEL	ESPESOR (m)	COHESIÓN (t/m ²)	φ (°)	γ _{sum} (t/m ³)	K ₃₀ (kg/cm ³)	E (t/m ²)	V (adimensional)
NIVEL GEOTÉCNICO I (FANGOS SUPERIORES)	10,00-0,80	0,0	22	0,30	0,12-0,37	10-100	0,20
NIVEL GEOTÉCNICO I (ARENAS Y LIMOS INFERIORES)	5,50-0,80	0,0	30	0,70	0,8-2,50	1000-1500	0,20
NIVEL GEOTÉCNICO II (GRANITO ALTERADO EN GRADO V Y V CON INTERCALACIONES EN GRADO III Y IV)	1,00	0,0	35	1,10	9,0-20,0	5500	0,30
NIVEL GEOTÉCNICO III (GRANITO ALTERADO EN GRADO IV-III, III Y III-II)	--	100-150	40	1,50	30-500	100000	0,20

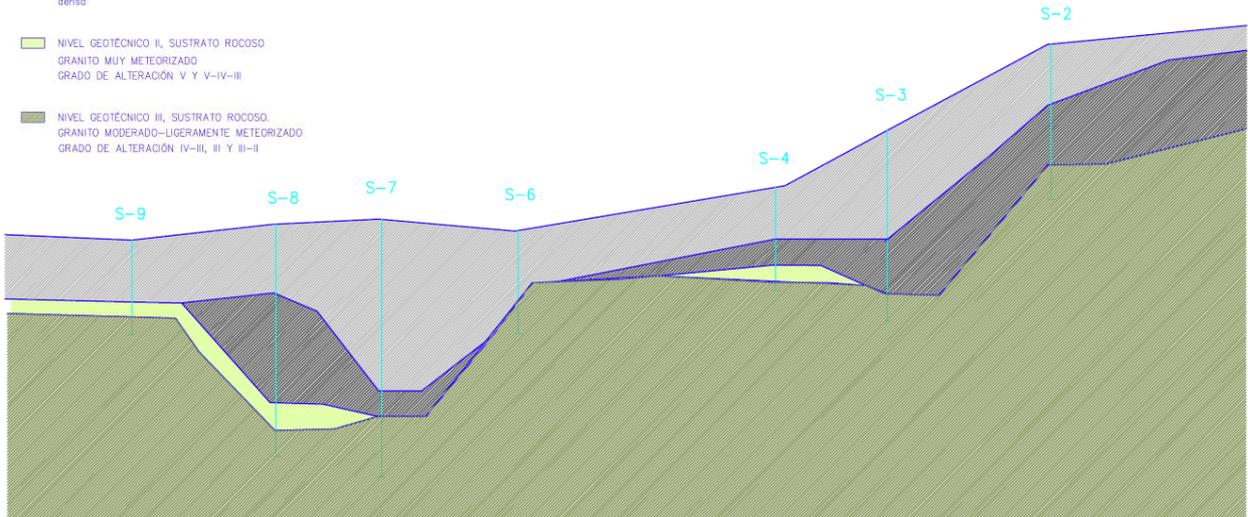
Resumen de los parámetros geotécnicos recogidos en el estudio geotécnico de Alfa Instant.

■ NIVEL GEOTÉCNICO I, DEPÓSITOS CUATERNARIOS
SUBNIVEL DE FANGOS OSCUROS

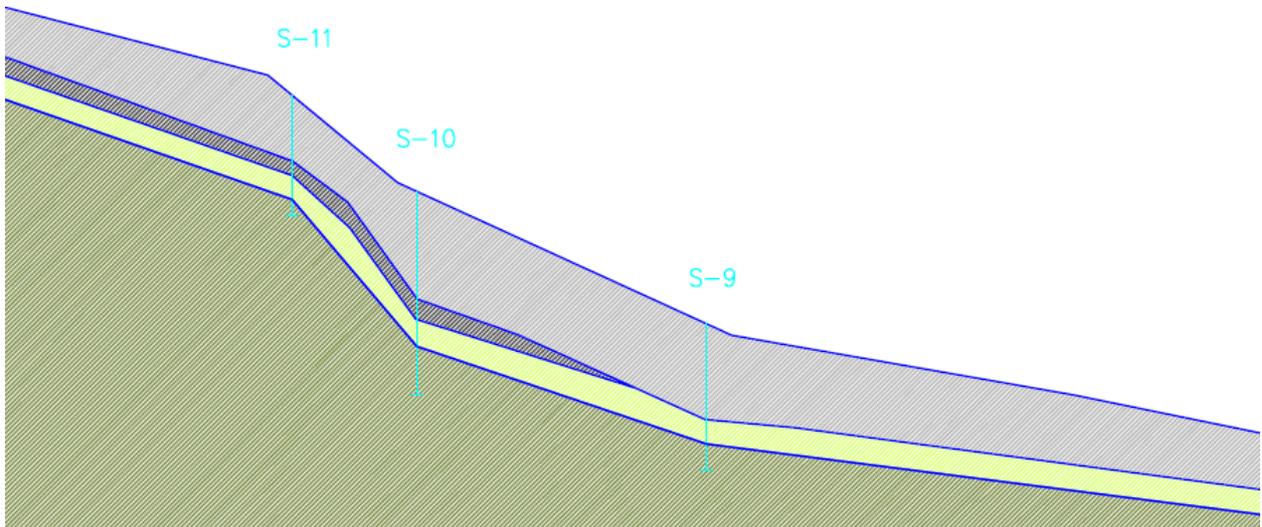
■ NIVEL GEOTÉCNICO I, DEPÓSITOS CUATERNARIOS
SUBNIVEL DE ARENAS Y FANGOS
denso

■ NIVEL GEOTÉCNICO II, SUSTRATO ROCOSO
GRANITO MUY METEORIZADO
GRADO DE ALTERACIÓN V Y V-IV-III

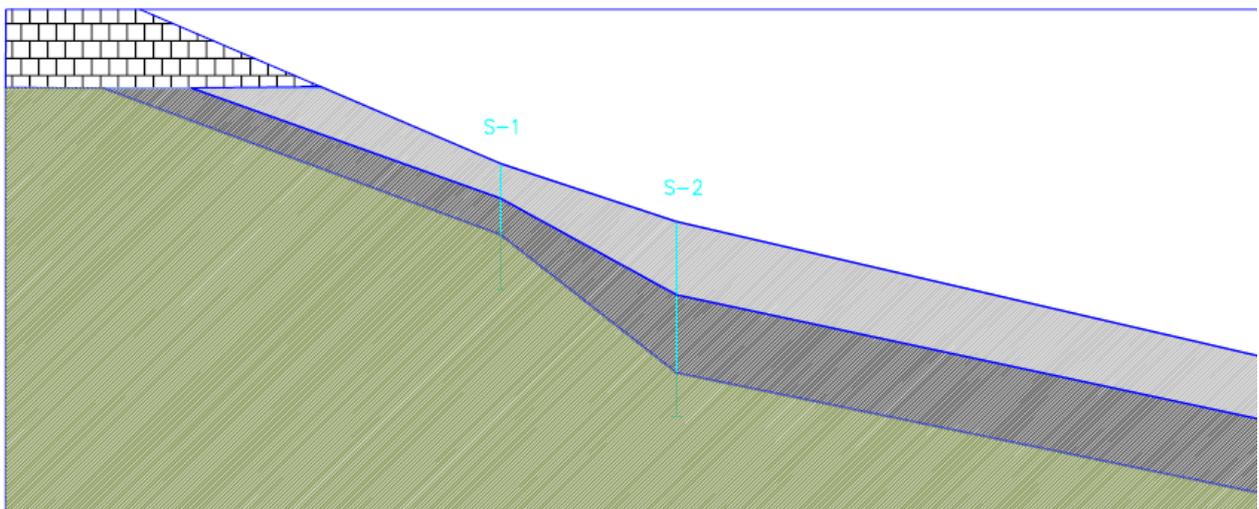
■ NIVEL GEOTÉCNICO III, SUSTRATO ROCOSO
GRANITO MODERADO-LIGERAMENTE METEORIZADO
GRADO DE ALTERACIÓN IV-III, III Y III-II



Perfil A-A'



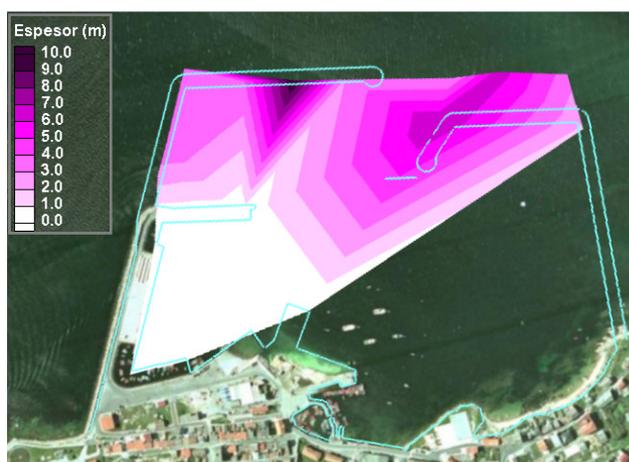
Perfil B-B'



Perfil C-C'

Además de la información proporcionada por el estudio geotécnico de Alfa Instant, S.A, que nos sirve para caracterizar el tipo de fondo existente en las dársenas generadas por las nuevas obras de abrigo realizadas, se tiene además información de los fondos existentes en la antigua dársena. Esta información ha sido proporcionada por Portos de Galicia, y surge a partir del conocimiento del terreno adquirido durante las obras realizadas en el año 2005 de AMPLIACIÓN DE MUELLES EN CABO DE CRUZ, en las cuales se construyeron nuevos muelles en distintos tramos de la cara interior del antiguo dique de abrigo. Según datos proporcionados por el Jefe de la oficina técnica de la obra, perteneciente a Portos de Galicia, en la zona de cimentación de los muelles se encontró una capa de arenas y fangos de espesor variable entre 1 y 3 m, sobre un sustrato competente.

A partir de toda la información geotécnica recopilada, y asumiendo que la capa de de arenas y fangos detectada en la antigua dársena se puede asimilar al nivel geotécnico I (arenas y limos inferiores) del estudio geotécnico, y el sustrato competente se puede asimilar al nivel geotécnico III del estudio geotécnico, se elaboran los siguientes mapas de isopacas para cada uno de los estratos existentes en la dársena:



Nivel geotécnico I superior (Fangos cuaternarios)



Nivel geotécnico I inferior (Arenas cuaternarias)



Nivel geotécnico II (Sustrato rocoso alterado)

En la tabla que se incluye a continuación, se indican los espesores de los diferentes estratos que se han considerado para el cálculo de los pilotes en cada una de las líneas de pantalán.

A la hora de realizar los cálculos, el Nivel Geotécnico I “Fangos superiores” se ha considerado como si fuese agua, incrementando el calado en cada punto con el valor del espesor de este estrato. Esto es debido a que se trata de fangos líquidos que no aportan resistencia a la hincas de los pilotes.

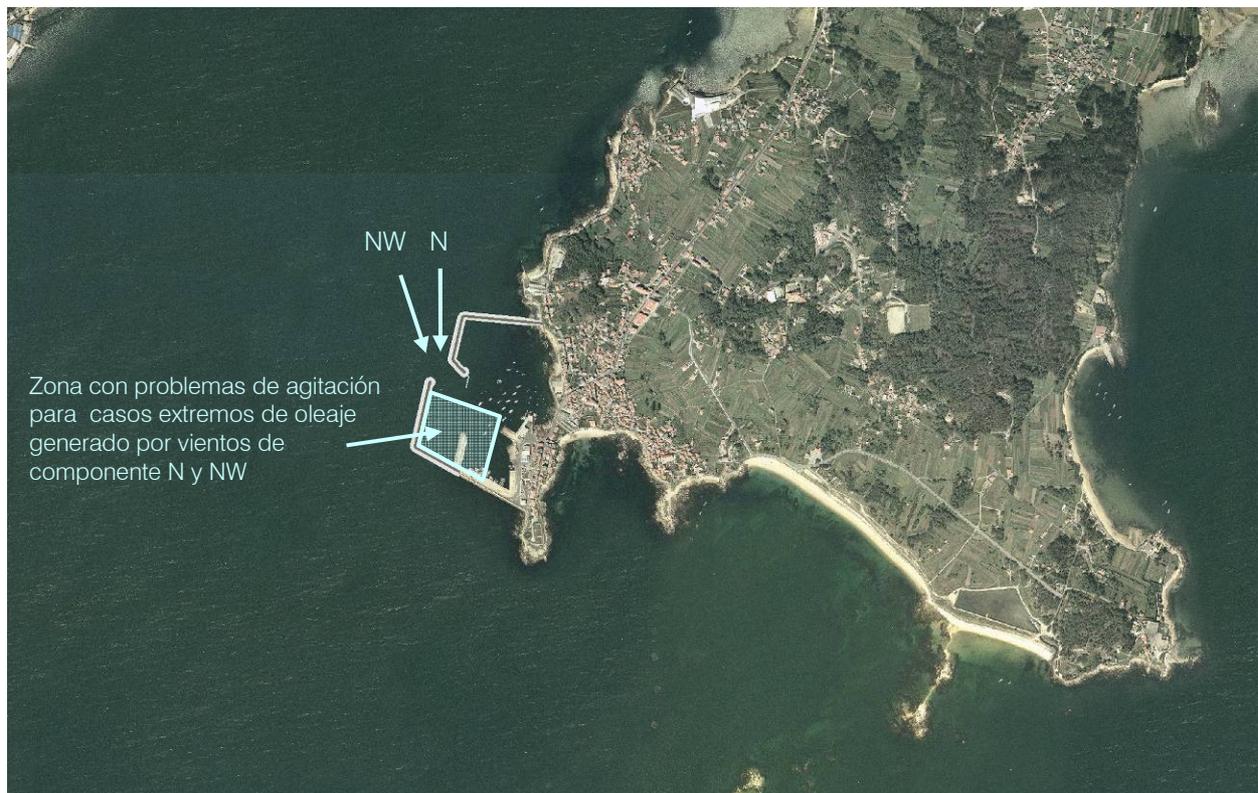
Las hincas resultantes de los cálculos se considerarán a partir del Nivel Geotécnico I “Arenas y limos inferiores”.

Zona	Espesores estratos			
	Nivel geotecnico I (Fangos superiores)	Nivel geotecnico I (Arenas y limos inferiores)	Nivel geotecnico II (Granito alterado grado V)	Nivel geotecnico III (Granito alterado grado IV-III, III y III-II)
Pantalán 1	0.00	2.80	0.00	-
Pantalán 2	0.00	2.80	0.00	-
Pantalán 3	1.60	2.90	0.00	-
Pantalán 4	2.90	4.00	0.00	-
Pantalán 5	3.50	5.00	0.00	-
Pantalán 6	6.70	3.60	0.00	-
Pantalán 7	4.00	4.00	0.00	-
Pantalán de reparto	2.50	3.00	0.00	-

Tabla de espesores de los distintos estratos considerados para el cálculo de los pilotes de anclaje de los pantalanes.

3.5 OLAJE EN EL INTERIOR DEL PUERTO.

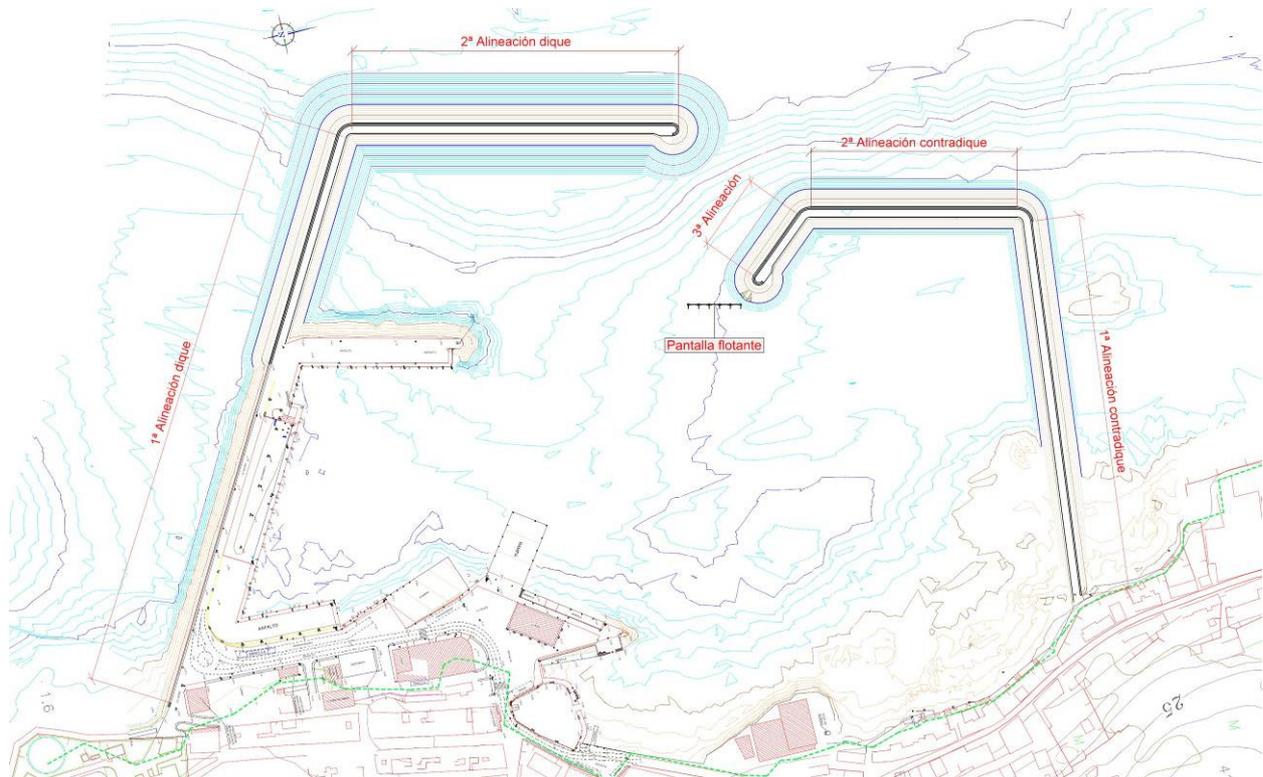
El Puerto de Cabo de Cruz se encuentra protegido frente a los temporales que intentan penetrar desde mar abierto por importantes barreras naturales y obras de abrigo existentes. Así mismo, el puerto se encuentra protegido de los oleajes de viento generados en el interior de la ensenada de Boiro por las obras de abrigo recientemente construidas para la ampliación del puerto. Únicamente la dársena sur, destinada a la instalación de los pantalanes para embarcaciones de acuicultura objeto del presente proyecto, posee problemas de agitación debido a los oleajes de viento de componentes N y NW que penetran por la bocana del puerto.



Fotografía aérea vertical de l puerto de Cabo de Cruz y de su entorno.

El abrigo actual del puerto es proporcionado por un dique de 740 m de longitud formado por dos alineaciones y por un contradique de 480 m de longitud constituido por tres alineaciones. El abrigo se

completa mediante una pantalla flotante instalada a continuación del morro del contradique, que atenúa los oleajes de viento de componente W que penetran por la bocana del puerto.



Plano de las actuales instalaciones portuarias de Cabo de Cruz.

Para analizar los efectos de l oleaje de viento en la dársena sur del Puerto de Cabo de Cruz, se realiza en el Anejo N^o 4 un estudio de agitación interior siguiendo la metodología indicada a continuación:

- Obtención de los registros de viento de las distintas fuentes de datos disponibles.
- Definición del oleaje de viento en las proximidades del Puerto de Cabo de Cruz (Generación de oleaje de viento mediante el método simplificado).
- Estudio de la agitación interna en el Puerto de Cabo de Cruz provocada por una Ola Unidad de período representativo, utilizando el modelo matemático de pendiente suave, CGWAVE.

3.5.1 OLEAJE DE VIENTO EN EL ENTORNO DEL PUERTO.

En el Anejo N^o 4 se ha obtenido el oleaje en el entorno del puerto, en la zona de entrada del modelo numérico que se ha utilizado para el análisis de la agitación interior, a partir de los registros de vientos disponibles, mediante el método simplificado paramétrico de previsión del oleaje de viento descrito en las Recomendaciones para Obras Marítimas ROM 0.4-95, Acciones climáticas II: Viento.

Para los registros de vientos se cuenta con los datos suministrados por la Estación Metereológica de Vilagarcía de Arousa, perteneciente a Puertos del Estado, los datos de la Estación Metereológica de Corón, perteneciente a la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia, y los datos incluidos en las IRecomendaciones para Obras Marítimas ROM 0.4-95, Acciones climáticas II: Viento.

Después de analizar la diferentes fuentes de información, y viendo que la variabilidad de los datos provenientes de las distintas fuentes es alta, se ha decidido optar por una posición conservativa, realizando el presente estudio con los datos suministrados por la R.O.M., teniendo en cuenta también las ráfagas de viento típicas presentes en las costas gallegas de 120 km/h.

En la siguiente tabla resume las velocidades básicas del viento consideradas en función del período de retorno y los oleajes generados a la entrada del puerto.

Datos R.O.M. - Zona III (Régimen extremal)

Período de retorno (años)	Dirección	NW	N
5	Vv 10min (m/s)	23.82	22.42
	Hs (m)	0.79	0.86
	Tp (s)	2.52	2.72
10	Vv 10min (m/s)	25.04	23.57
	Hs (m)	0.84	0.91
	Tp (s)	2.57	2.77
25	Vv 10min (m/s)	26.56	25.00
	Hs (m)	0.90	0.98
	Tp (s)	2.64	2.84
50	Vv 10min (m/s)	27.63	26.00
	Hs (m)	0.95	1.03
	Tp (s)	2.68	2.89

Ráfaga de viento típica en las costas gallegas (120 km/h)

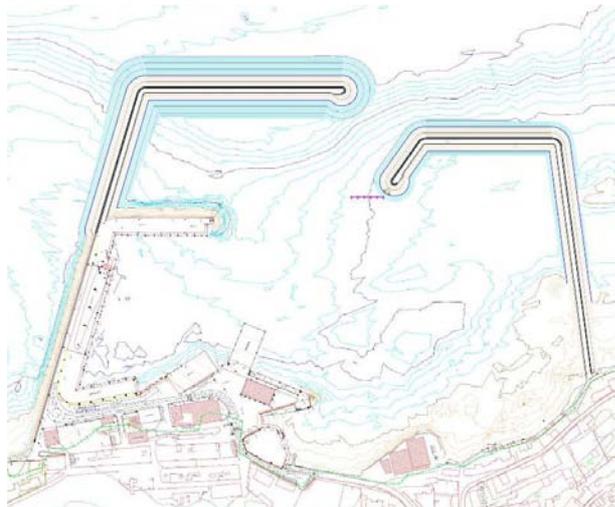
Vv 10min (m/s)	Dirección	NW	N
33.33	Hs (m)	1.19	1.38
	Tp (s)	2.89	3.19

3.5.2 ESTUDIO DE AGITACIÓN INTERIOR.

Se ha analizado la agitación existente en la dársena sur del puerto, en la que se diseñan las nuevas instalaciones para embarcaciones de acuicultura, debido a oleajes de viento extremales generados por vientos de direcciones N y NW, determinando la necesidad de instalar obras de abrigo complementarias a las existentes para abrigo a las nuevas instalaciones diseñadas en el presente proyecto.

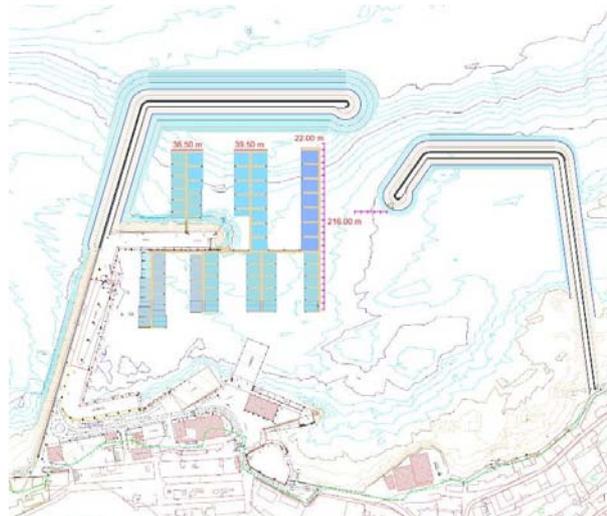
Tras simular la agitación existente en la dársena sur en la actualidad y comprobar que es excesiva para la instalación de pantalanés, se realiza una nueva simulación para comprobar la agitación existente en dicha dársena en caso de instalar las obras de abrigo planteadas para las nuevas instalaciones.

ESTADO ACTUAL.



- Obras de abrigo complementarias a los diques de escollera.
- Pantalla flotante a continuación del morro del contradique.

SOLUCIÓN PROYECTADA



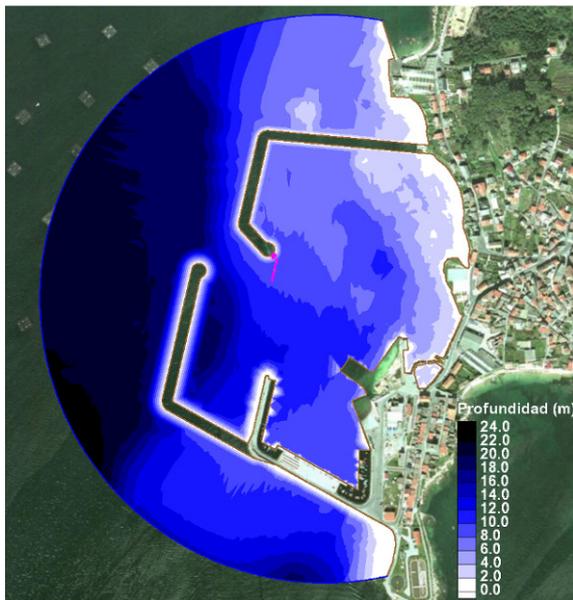
- Obras de abrigo complementarias a los diques de escollera:
- Pantalla flotante a continuación del morro del contradique.
- Pantalla flotante paralela a la última línea de pantalán.
- Pantalanés con flotación de hormigón en los extremos de las líneas de pantalán de la zona oeste de la dársena.

3.5.2.1 MODELO EMPLEADO.

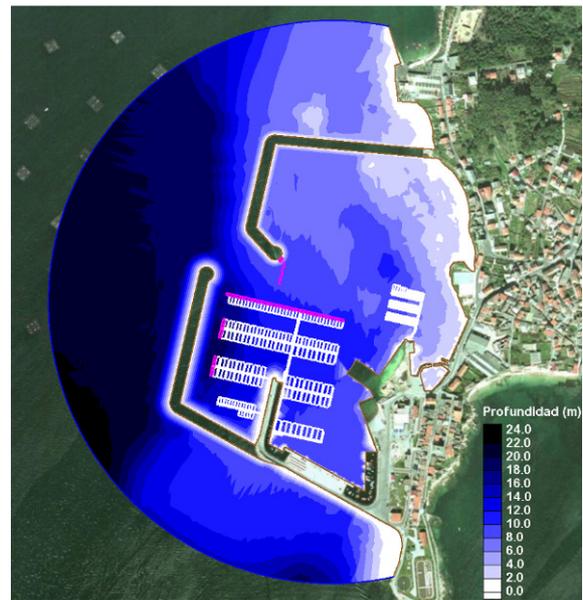
El modelo utilizado para el estudio de la agitación interior de la dársena es el CGWAVE, que resuelve en fase la ecuación "mild-slope" y permite simular sobre una malla de elementos finitos la refracción, difracción, reflexión, asomeramiento y rotura del oleaje.

El modelo CGWAVE entrega como resultado una animación de superficie libre del agua para un período completo, así como los campos de altura de ola máxima, dirección de oleaje, dirección de las partículas y presión.

Para este estudio se han realizado dos mallas que representan el estado actual y la solución que se desarrolla en el presente proyecto. Para representar las direcciones de oleaje de interés, N y NW, las mallas se han construido a partir de una función de tamaño que es igual a un octavo de la longitud de onda, para un oleaje de período pico igual a 3.0 segundos, asegurando, de este modo, que el oleaje de interés descrito en la sección anterior esté bien representado con el tamaño de celda correspondiente.



Malla utilizada para el estado actual.



Malla utilizada para la solución proyectada.

3.5.2.2 CONDICIONES DE CONTORNO.

Los coeficientes de reflexión aplicados a los contornos de costa en el modelo son:

Muelle	$c = 1.00$
Escollera	$c = 0.70$
Roca	$c = 0.50$
Playas:	$c = 0.20$

Además se ha utilizado una condición de contorno especial para simular el efecto de las pantallas flotantes y de los pantalanés con flotación de hormigón, los cuales reciben de forma más directa la energía del oleaje que llega al puerto. Estas estructuras flotantes se han simulado con los siguientes calados:

Pantalla flotante:	2.0 m
Pantalán con flotación de hormigón:	0.6 m

3.5.2.3 CASOS PROPAGADOS.

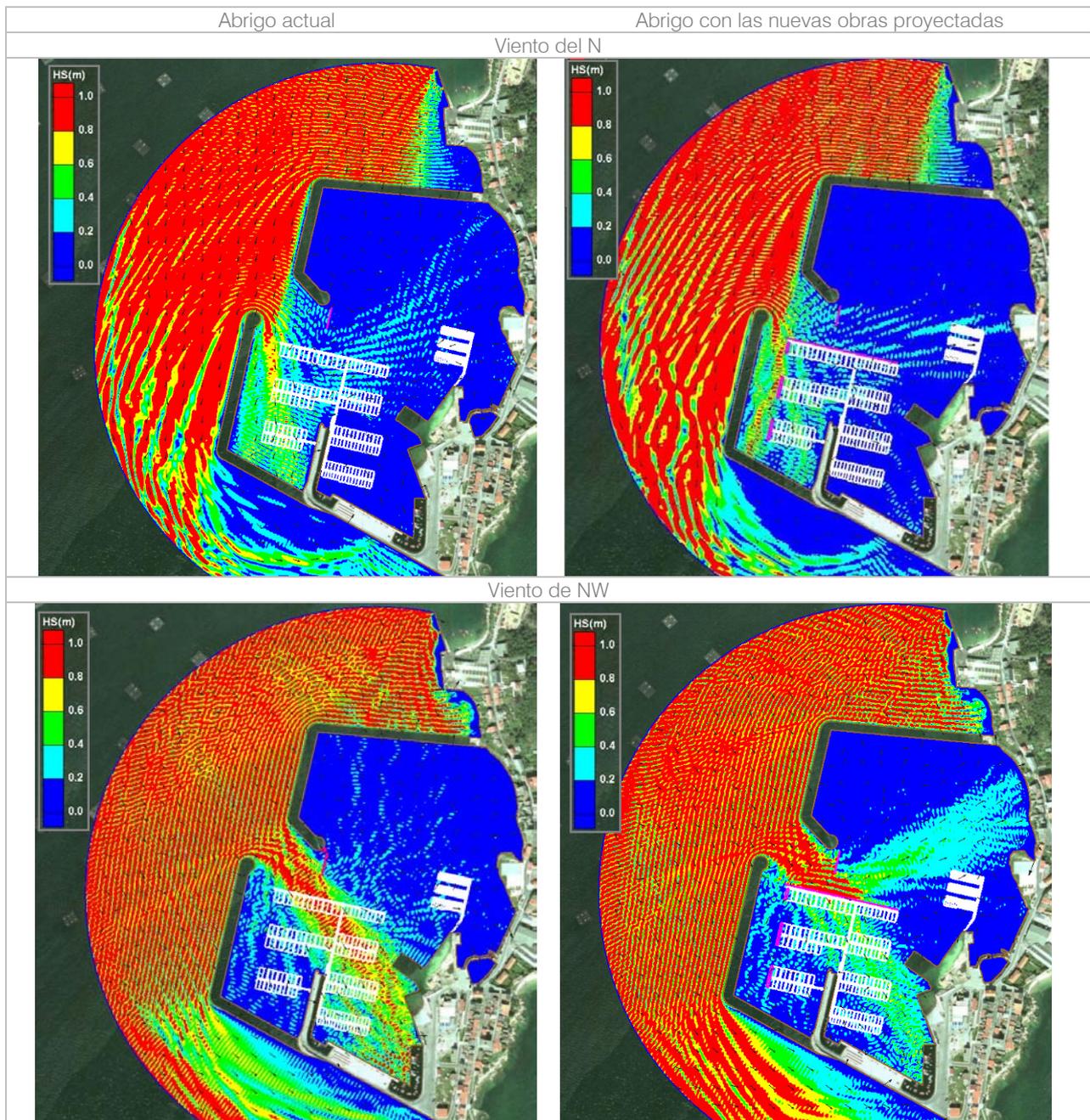
Se ha propagado una ola unidad tanto para el estado actual como para la solución proyectada, y para cada dirección principal de oleaje de viento, de modo que se pueden obtener los campos de altura de ola relativas con respecto a la ola de entrada del modelo, que permitan comparar la agitación interior producida en ambas situaciones. En total se han propagado 4 casos.

En todos los casos se ha utilizado un período de pico de 3.0 s, representativo de los valores presentados en la sección 3 para régimen extremal de oleaje producido por viento.

3.5.2.4 RESULTADOS GRÁFICOS DE LOS MODELOS.

El análisis de la agitación interior del estado actual desvela que la dársena Sur del puerto se encuentra desprotegida frente a oleajes de viento del N o del NW. Los oleajes del N afectan principalmente al sector Oeste de la dársena Sur con alturas de ola que pueden llegar a estar entre 0.70 m y 1.20 m, mientras que los oleajes del NW afectan más al sector Este de la misma con alturas de ola de hasta 1.38 m en casos extremos.

Con las obras de abrigo propuestas se produce una considerable atenuación del oleaje en la zona en la que se instalarán los nuevos pantalanes para embarcaciones de acuicultura, registrándose valores máximos de altura de ola en casos de vientos extremos entre 0.45 m y 0.75 m en la zona Oeste de la dársena Sur, y valores máximos 0.80 m en el sector Este de esta dársena.



Campo de altura de ola relativa respecto a la ola de entrada del modelo.

3.6 ESTUDIO DE SOLUCIONES.

En diciembre de 2010 Ingeniería Civil del Atlántico, S.A., redactó el “ESTUDIO DE ALTERNATIVAS: PANTALANES PARA EMBARCACIONES PESQUERAS Y DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. CABO DE CRUZ. A CORUÑA.” cuyo planteamiento inicial fue el de separar las embarcaciones que alberga en función de la actividad a la que están destinadas, de forma que no se interfirieran entre sí. De este modo, se destinó la dársena sur del puerto para las embarcaciones de acuicultura, la dársena norte para las embarcaciones deportivas y la zona comprendida entre ambas dársenas, en el entorno de la explanada portuaria en la que se sitúa de la lonja, para las embarcaciones de la 3ª lista.

A la hora de plantear las nuevas instalaciones a proyectar se tuvo en cuenta los siguientes condicionantes:

- Elevada profundidad existente en la mayor parte de la dársena. Una de las consecuencias de la elevada profundidad existente, es que las nuevas obras de abrigo recientemente realizadas, presentan una elevada ocupación en planta, por lo que se deberá analizar, entre otras, la disposición de pantalanés ocupando parte del derrame de la escollera interior del dique de abrigo, intentando maximizar el aprovechamiento de la dársena
- Existencia de capas de fango poco portantes de gran espesor en diversas zonas de la dársena.
- La dársena sur se encuentra expuesta a oleajes de viento de componente NW y N.
- El canal entre pantalanés será de 2 esloras de ancho.
- Separación de las embarcaciones de pesqueras (3º lista) y las de acuicultura (4º lista), evitando la interferencia entre flotas.
- Posibilidad de demoler el dique interior existente en la dársena sur. En este caso habría que crear una nueva explanada en la cara interior del nuevo dique de abrigo.

Sobre estos condicionantes de diseño se plantearon dos alternativas para la ordenación de las embarcaciones de acuicultura, a partir de las cuales surgieron diferentes variantes. En la primera alternativa (alternativa A) se plantea la distribución de pantalanés de amarre en dirección E-W, mientras que en la segunda alternativa (alternativa B) la distribución de los pantalanés de amarre se realiza con una orientación N-S.

A partir de esas dos alternativas fundamentales se plantean posibles variantes de las mismas que surgen al estudiar la posible instalación de pantalanés ocupando parte del derrame interior de la escollera del dique de abrigo y la demolición del dique interior de la dársena.

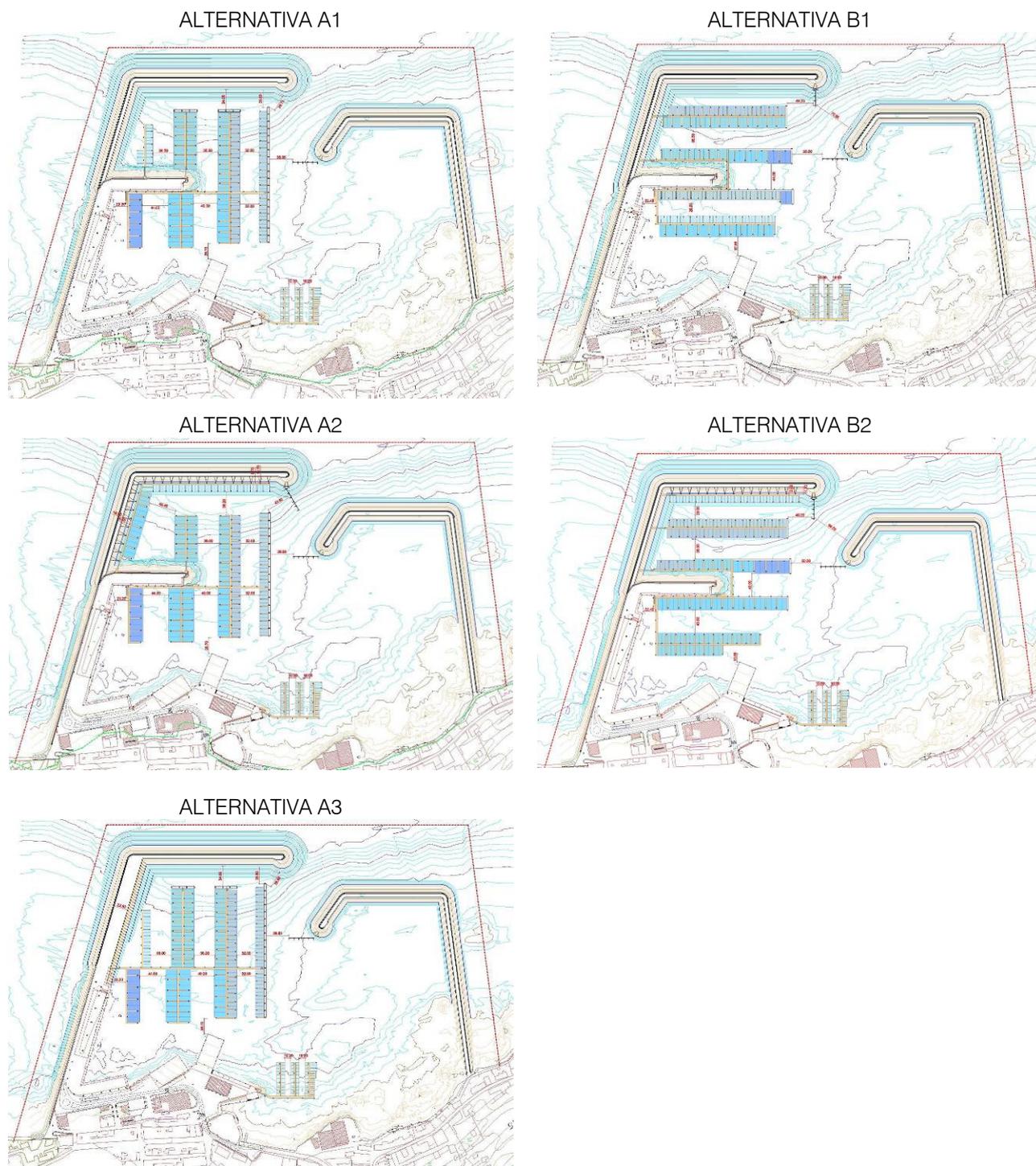
Al desarrollar las diferentes opciones que se acaban de describir junto a diferentes distribuciones de las embarcaciones dentro de la dársena resultaron 11 alternativas, de las cuales se seleccionaron 5 de ellas para desarrollar en el estudio de alternativas.

En la alternativa A, en la que la distribución de los pantalanés se realiza siguiendo una orientación E-W, es decir, en dirección perpendicular al dique interior existente en la dársena sur del puerto que la divide en dos, el abrigo de las nuevas instalaciones respecto a los oleajes de viento que penetran por la bocana, se consigue mediante la instalación de obras de abrigo flotantes (diques, pantallas) a continuación de la última línea de pantalán, paralela a ella y cubriendo toda la longitud. En el caso de la variante en que se disponen barcos en los derrames de la escollera del dique, el abrigo se completa con la instalación de un pequeño tramo de pantalla flotante en el morro del dique de abrigo.

En la alternativa B, en la que la distribución de los pantalanés de amarre se realiza con una orientación N-S, el abrigo de las distintas líneas de pantalán se realiza mediante elementos individuales para cada una de ellos. El abrigo del pantalán más exterior se consigue mediante la instalación de una pantalla flotante en el morro del dique perpendicular al mismo y la instalación de un pantalán de 37 m de longitud en dirección perpendicular al mismo en su extremo final, con “*flotación continua*” de hormigón que funcionará de modo

similar a un dique flotante pero con una capacidad de atenuación algo menor, debido a que posee menos anchura y calado que un dique flotante.

En los siguientes pantalanés se diferencian dos zonas en su diseño en función del abrigo existente en cada una de ellas. La mitad del pantalán situada más al sur, está protegida del oleaje que penetra en la bocana por gracias a la pantalla instalada en el morro del dique para proteger el pantalán exterior y por el propio pantalán exterior. La otra mitad del pantalán estará afectado por el oleaje que penetra en la dársena, por lo que se ha decidido sólo amarrar embarcaciones por su cara protegida y realizar el mismo con una "flotación continua" de hormigón.



Planta de las alternativas desarrolladas en el estudio de alternativas.

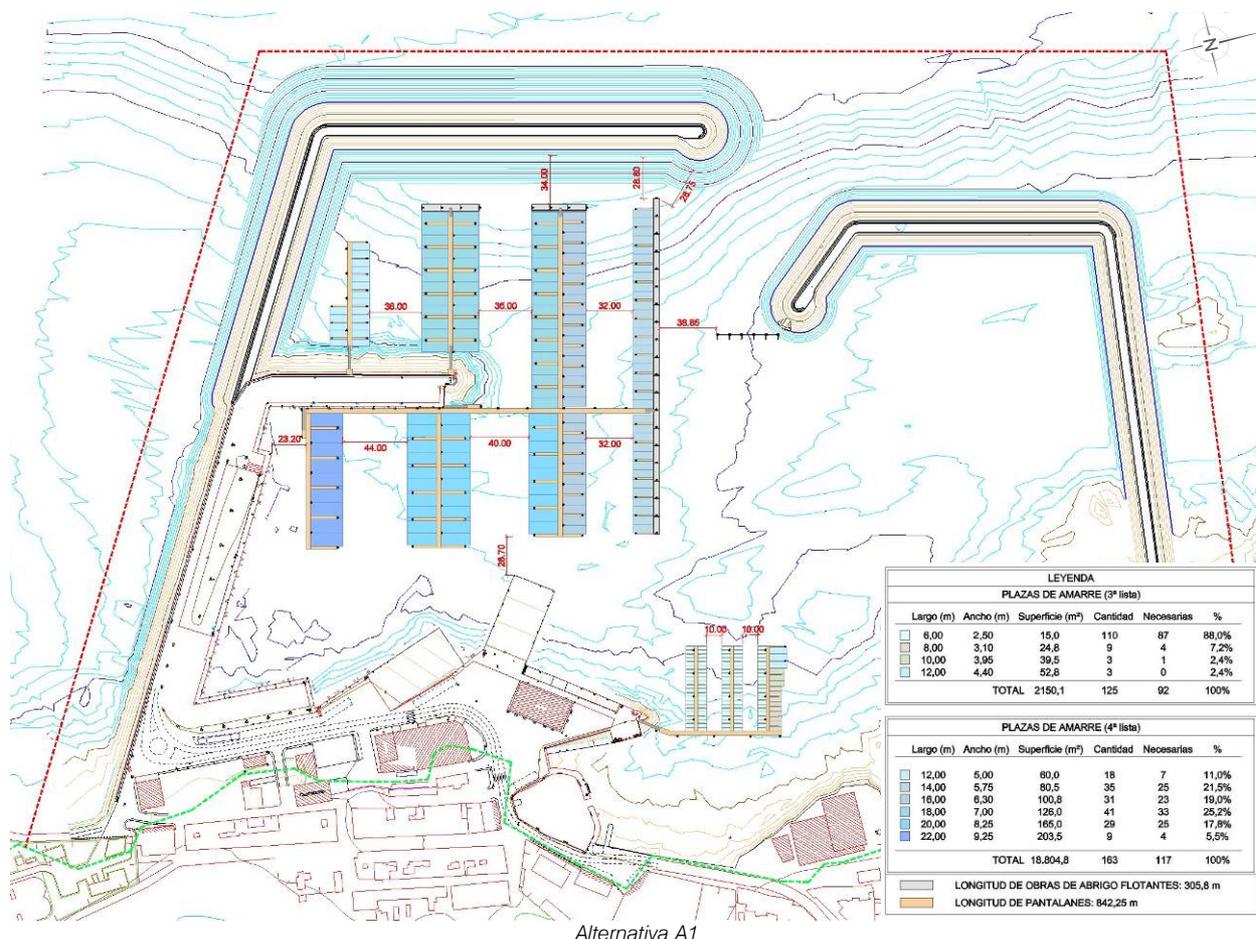
En el estudio de alternativas se establecieron una serie de criterios para poder valorar y seleccionar la idónea para ser desarrollada a nivel de proyecto constructivo, que se pueden resumir en unos pocos factores diferenciales:

- Abrigo de las instalaciones.
- Maniobrabilidad.
- Superficie total de las plazas de amarre (m²)
- Coste de la obra por m² de plaza de amarre
- Facilidad de ejecución por fases de las obras
- Facilidad de ejecución de las obras/ Adecuación de soluciones constructivas
- Duración de las obras
-

Desglosando los criterios de valoración en sus componentes y asignándole a cada alternativa un número que refleje su posición relativa a las demás en cada uno de los aspectos, se elaboró una tabla en la que la menor puntuación representa la solución más ventajosa.

CRITERIOS	VALORES					PUNTUACION				
	Alt. A1	Alt. A2	Alt. A3	Alt. B1	Alt. B2	A1	A2	A3	B1	B2
Abrigo de las instalaciones						2	1	2	3	3
Maniobrabilidad						1	4	1	2	3
Superficie total de las plazas de amarre (m ²)	20 954.90	22 944.30	22 215.10	20 670.10	22 593.10	4	1	3	5	2
Coste de la obra por m ² de plaza de amarre	414.77 €	468.16 €	583.52 €	405.71 €	428.25 €	2	4	5	1	3
Facilidad de ejecución por fases de las obras						1	2	3	3	3
Facilidad de ejecución de las obras/ Adecuación de soluciones constructivas						1	3	4	2	3
Duración de las obras						1	2	3	1	2
						Totales				
						12	17	21	17	19

Del análisis y valoración de las soluciones planteadas se dedujo que la alternativa A1 es la más adecuada, ya que presenta las mejores valoraciones en prácticamente todos los criterios de valoración adoptados, por lo que se propuso esta solución para desarrollarla en el proyecto constructivo.



En esta alternativa, como se comentó anteriormente la distribución de los pantalanes de amarre de las embarcaciones de acuicultura (4ª lista) se realiza siguiendo una orientación E-W, es decir, en dirección perpendicular al dique interior existente en la dársena sur del puerto que la divide en dos.

Para proteger a las embarcaciones de los oleajes de viento de componente N y NW se dispuso como última línea de pantalán un dique flotante de hormigón formado por módulos de 4 m de ancho al que se amarrarán embarcaciones por su cara interior. El abrigo de las instalaciones planteadas se completará con la instalación de dos tramos de dique flotante en el extremo final de los pantalanes interiores para atenuar el oleaje que penetre entre el dique flotante principal y la segunda alineación del dique de abrigo.

Las instalaciones propuestas están formadas por 6 líneas de pantalán y un dique flotante exterior al cual se amarrarán embarcaciones en su cara interior. El acceso a los pantalanes se realiza a través de pasarelas de acceso dispuestas en el dique interior que divide la dársena.

Las plazas de amarre se organizan de tal manera que las embarcaciones de mayor tamaño se disponen hacia el interior del puerto, situando plazas de las más pequeñas en el exterior amarradas al dique flotante, minimizando así los esfuerzos a los que se somete esta estructura.

4 SOLUCIÓN PROYECTADA EN EL AÑO 2011.

Una vez seleccionada en el estudio de alternativas la solución ha desarrollar, Ingeniería Civil del Atlántico S.A. redactó en Noviembre de 2.011 el proyecto constructivo de PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. En dicho proyecto, a partir de la alternativa escogida y después de reuniones mantenidas entre el equipo redactor del proyecto, técnicos de Portos de Galicia y los usuarios del puerto (cofradía de pescadores y asociaciones mejilloneras), se realizaron una serie de ajustes a la solución escogida buscando mejorar el funcionamiento de las instalaciones. Las principales modificaciones realizadas respecto a la alternativa escogida en el estudio de alternativas fueron las siguientes:

- Se invirtió la organización por esloras realizada, pasando las embarcaciones de mayor tamaño hacia el exterior y las de menor tamaño hacia al interior. Esto es debido a que se prefiere que las embarcaciones más robustas sean las que estén más expuestas al oleaje. Hay que señalar que para esloras superiores a 18 m comienza a haber un número considerable de embarcaciones con casco de acero, mientras que en las esloras pequeñas predomina el casco de madera.
- Como consecuencia de esta reorganización, en la que los barcos más grandes se disponen hacia el exterior de la dársena ubicándose concretamente los barcos de mayor eslora en la última línea de pantalán, se decide independizar la obra de abrigo flotante que servía al mismo tiempo como obra de abrigo y como último pantalán de amarre, de modo que se instale por un lado el elemento de abrigo flotante y por otro el pantalán de amarre, debido a que los esfuerzos a los que se someterían los elementos de anclaje serían excesivos. Por ello, se dispuso finalmente a petición de Portos de Galicia una pantalla flotante paralela a la última línea de pantalán a lo largo de toda su longitud, de iguales características a la instalada en el morro del contradique en las recientes obras de ampliación del puerto para protegerlo de los oleajes de componente W que penetran por la bocana.
- Se revisa el tamaño de las plazas de amarre, ya que en reuniones mantenidas con usuarios de las instalaciones para embarcaciones de la 4ª lista en el Puerto de Rianxo, una de las últimas instalaciones puesta en servicio por Portos de Galicia para embarcaciones de acuicultura, se ha comprobado in situ una buena adecuación de las dimensiones de las plazas de amarre hasta los 18 m de eslora, comprobándose que las plazas de 20 y 22 m de eslora son demasiado anchas, lo que provoca que algunos usuarios coloquen embarcaciones auxiliares en el espacio sobrante entre plazas, con los consiguientes problemas de maniobrabilidad para la embarcación que amarra junto a ellas.

Debido a ello se ha reducido el ancho de las plazas de amarre de 20 y 22 m de eslora previsto inicialmente.

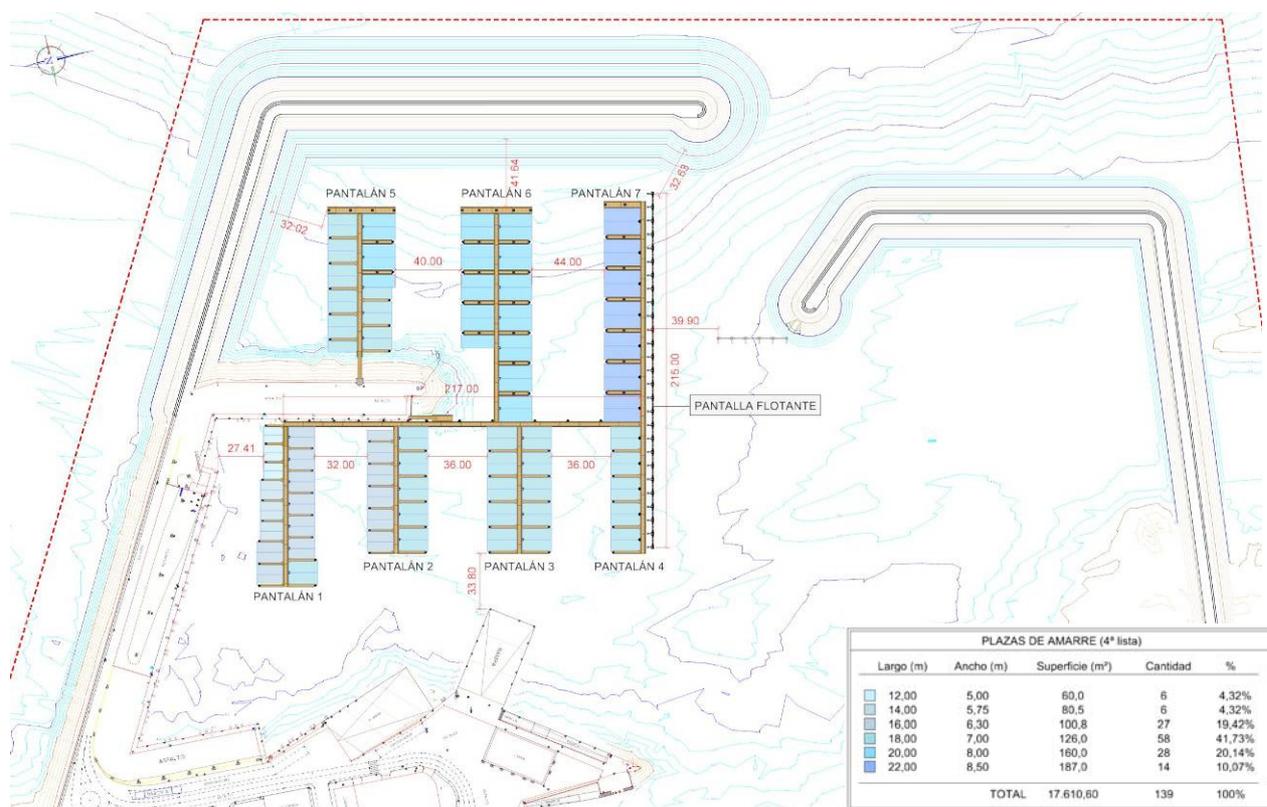
Las instalaciones finalmente proyectadas cuentan con 7 líneas de pantalán de orientación E-W que parten del espigón de orientación N-S existente en la zona central de la dársena sur y de un pantalán de reparto

que se desarrolla a continuación del mismo. El primer tramo del pantalán de reparto, de aproximadamente 78 m de longitud, se adosa a la cara interior de dicho espigón, anclado al mismo mediante vigas HEB, continuando los 140 m restantes a través de la dársena anclado al lecho marino mediante pilotes.

El abrigo de las instalaciones se consigue mediante la instalación de un dique flotante de hormigón armado de 5 metros de ancho y 2.25 metros de puntal, con un francobordo de 90 cm.

El abrigo de la instalación se completa mediante la instalación de pantalanes de hormigón de 3 m de ancho en los extremos de las líneas de pantalán de la zona oeste de la dársena, que sirven para atenuar el oleaje de componente N que se cuele entre el dique de abrigo y la pantalla flotante, y que incide de manera oblicua sobre ellos.

El acceso a todos los pantalanes, excepto al pantalán 5, se realiza a través de un único acceso proyectado en el extremo norte del espigón central, que permite acceder al tramo intermedio del pantalán de reparto que conecta con el resto de pantalanes. Al pantalán 5 se accede mediante un acceso independiente previsto en la zona central del espigón, siendo el único pantalán que no está conectado con el pantalán de reparto.



Planta general de la actuación proyectada en 2011.

Con la distribución proyectada se consigue dar cabida a 139 embarcaciones de la 4ª lista, con lo que se satisface la demanda existente en la actualidad y un posible crecimiento de la misma.

PLAZAS DE AMARRE USO PESQUERO - 4º lista

Puerto: Cabo de Cruz

Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m²)	Cantidad	Necesarias	%	$\Delta N \equiv$	$\Delta \%$
12.00	5.00	60.0	6	2	4.32%	4	2.5%
14.00	5.75	80.5	6	5	4.32%	1	-0.1%
16.00	6.30	100.8	27	23	19.42%	4	-1.1%
18.00	7.00	126.0	58	47	41.73%	11	-0.2%
20.00	8.00	160.0	28	24	20.14%	4	-1.3%
22.00	8.25	181.5	14	11	10.07%	3	0.3%
TOTAL		17.893.60	139	112	100.0%		

El atraque de las embarcaciones se dispone de proa/popa, contando todas las plazas con fingers de amarre.

Tanto los pantalanes en los que se disponen las plazas de amarre como el pantalán de reparto están compuestos por módulos de pantalán de 3.00 m de ancho provistos de flotación de hormigón y francobordo de alto (1 m).

La primera línea de pantalán, estará dedicada a embarcaciones de 12, 14 y 16 m en su cara sur y a embarcaciones de 16 y 18 m de eslora en su cara norte.

En la segunda línea, amarrarán embarcaciones de 16 m de eslora en su cara sur y embarcaciones de 18 m de eslora en su cara norte.

La tercera y cuarta línea están dedicadas a embarcaciones de 18 m de eslora. En la tercera línea las embarcaciones se disponen por ambas caras del pantalán, mientras que en la cuarta línea sólo se disponen plazas en la cara sur del pantalán.

Estas cuatro primeras líneas de pantalán se ubican al lado este del pantalán de reparto, desarrollándose las tres restantes al lado oeste de dicho pantalán.

El pantalán 5, está dedicado a embarcaciones de 18 m de eslora en su cara sur y a embarcaciones de 18 y 20 m de eslora en su cara norte. Este pantalán, al igual que los dos restantes se rematan en su extremo con un pantalán de 3 m de ancho dispuesto en sentido ortogonal al mismo.

En el pantalán 6, se disponen plazas para embarcaciones de 20 m de eslora por ambas caras del mismo.

Por último, el pantalán 7, estará dedicado a embarcaciones de 22 m de eslora amarrados en su cara sur.

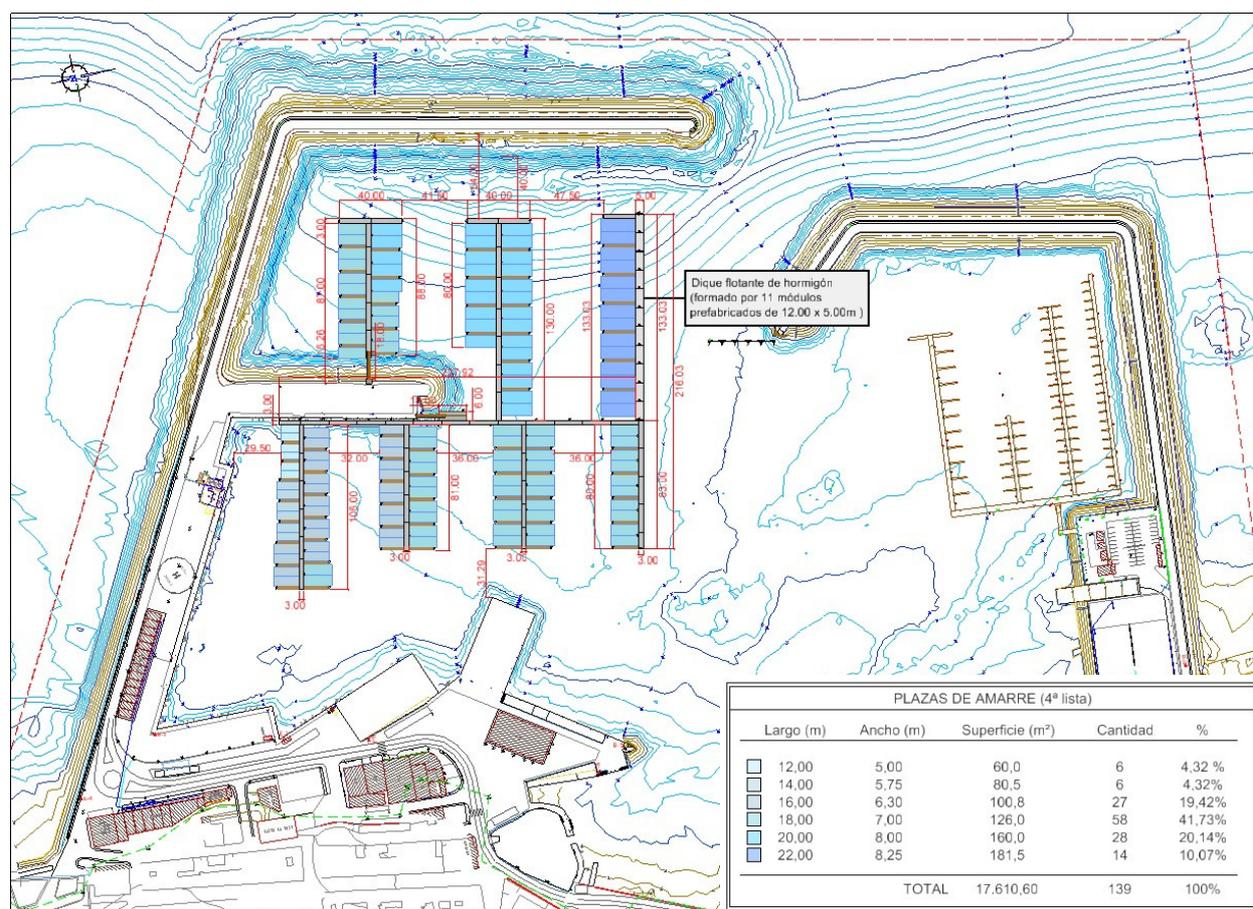
Pantalanes para embarcaciones de acuicultura

		eslora	ancho plaza	amarres
Pantalán 1	N	16.00	6.30	12
		18.00	7.00	2
	S	12.00	5.00	6
		14.00	5.75	6
		16.00	6.30	4
Pantalán 2	N	18.00	7.00	10
	S	16.00	6.30	11
Pantalán 3	N	18.00	7.00	10
	S	18.00	7.00	10
Pantalán 4	S	18.00	7.00	10
Pantalán 5	N	18.00	7.00	5
		20.00	8.00	5
	S	18.00	7.00	11
Pantalán 6	N	20.00	8.00	14
	S	20.00	8.00	9
Pantalán 7	S	22.00	8.25	14
total				139

5 JUSTIFICACIÓN DE LA NUEVA SOLUCIÓN PROYECTADA.

En el presente proyecto se plantean las siguientes modificaciones respecto al proyecto redactado en Noviembre de 2011:

- Sustitución de la pantalla flotante y de las líneas de pantalán 4 y 7, por un dique flotante de hormigón armado, que realice a la vez la función de protección de las nuevas instalaciones frente al oleaje de viento y sirva para el amarre de embarcaciones en su lado interno. Como línea de pantalán 7 se instalará un dique flotante formado por 11 módulos de 12 m de longitud, 5 m de ancho y 2.25 m de puntal con 0.90 m de francobordo. En la línea de pantalán 4, se instalarán 4 módulos de hormigón armado de 3 m de ancho debido a que el oleaje llega ya mucho más atenuado.
- Sustitución de los pantalanes de estructura de aluminio y flotación de hormigón de 3.00m de ancho, dispuestos en las líneas de amarre y en el pantalán de reparto, por pantalanes de hormigón armado de 3.00 m de ancho y 0.90 m de francobordo.
- Se unifica el ancho de todos los fingers de las instalaciones, realizándolos mediante módulos con aluminio y flotación de hormigón de 2.00 m de ancho y 0.90 m de francobordo, mejorando el acceso a las embarcaciones. En el proyecto de 2011 los fingers se realizaban de ancho 1, 1.5 y 2.5 m en, en función del tamaño de las plazas, en estructura de aluminio con flotación de polietileno u hormigón en función del tamaño del finger.



Planta general de la actuación proyectada.

6 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

6.1 DIQUE FLOTANTE.

El módulo de dique flotante, de 12.00 x 5.00 x 2.25 con las dimensiones detalladas indicadas en los planos, está constituido por una estructura hueca de paredes delgadas (8cm) de hormigón armado HA-40/AC/12/IIIc+Qb, con el interior relleno de poliestireno expandido de 15 kg/m³ de densidad.

Los diques flotantes constituidos por módulos prefabricados de hormigón armado, son productos industriales cuyo diseño de detalle es responsabilidad del fabricante. Los planos y prescripciones de proyecto definen la tipología de dique, la geometría básica, los requisitos de materiales y las acciones que deben soportar en servicio.

Los módulos prefabricados serán conforme a la normativa de aplicación para estructuras de hormigón armado y pretensado:

- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE-08)
- EN 1992: Proyecto de estructuras de hormigón (EUROCODIGO 2)
- UNE-EN 1337-3:2005– Apoyos elastoméricos

Atendiendo a la designación de la EHE-08, los distintos hormigones empleados en el proyecto de la presente estructura serán los siguientes: Hormigón dique flotante HA-40/AC/12/IIIc+Qb

Los módulos de hormigón armado que componen el dique flotante, así como las juntas entre ellos, deberán ser dimensionados para resistir las siguientes acciones:

- Sobrecarga de uso: 4,50 KN/m²
- Carga para prueba de escora: 2,25 KN/m² (Aplicada en una mitad de la superficie pisable)
- Acciones climáticas

Sobrecarga de uso: 4.50 KN/m²

Carga para prueba de escora: 2.25 KN/m²

(Aplicada en una mitad de la superficie pisable)

Acciones climáticas:

Oleaje (KN)

Corriente (KN)

Viento sobre embarcaciones (KN)

Total

	Por m.l.	Total dique	Por anclaje
Oleaje (KN)	17.03	204.41	102.20
Corriente (KN)	0.00	0.00	0.00
Viento sobre embarcaciones (KN)	3.27	39.9	19.64
Total	20.31	243.69	121.85

Los requisitos de flotabilidad, estabilidad y escora que cumplirán son:

- Francobordo mínimo sin sobrecarga de uso : 0.90 m
- Francobordo mínimo a plena carga (4,50 KN/m²): 0,44 m
- Máximo ángulo de escora: 7.5 °
(Carga de 2,25 KN/m² aplicada en la mitad de la superficie pisable)

Los conectores entre módulos estarán constituidos por dos conjuntos de piezas cilíndricas de neopreno alojados en cajas de acero galvanizado embebidas en la estructura de hormigón armado del dique flotante. Las cajas estarán pintadas con pintura epoxi en sus bordes y cara exterior.

Las unión entre módulos se realizará mediante cables de acero al carbono enfundados con los extremos roscados para su apriete con tuercas, que atraviesan el cilindro de neopreno.

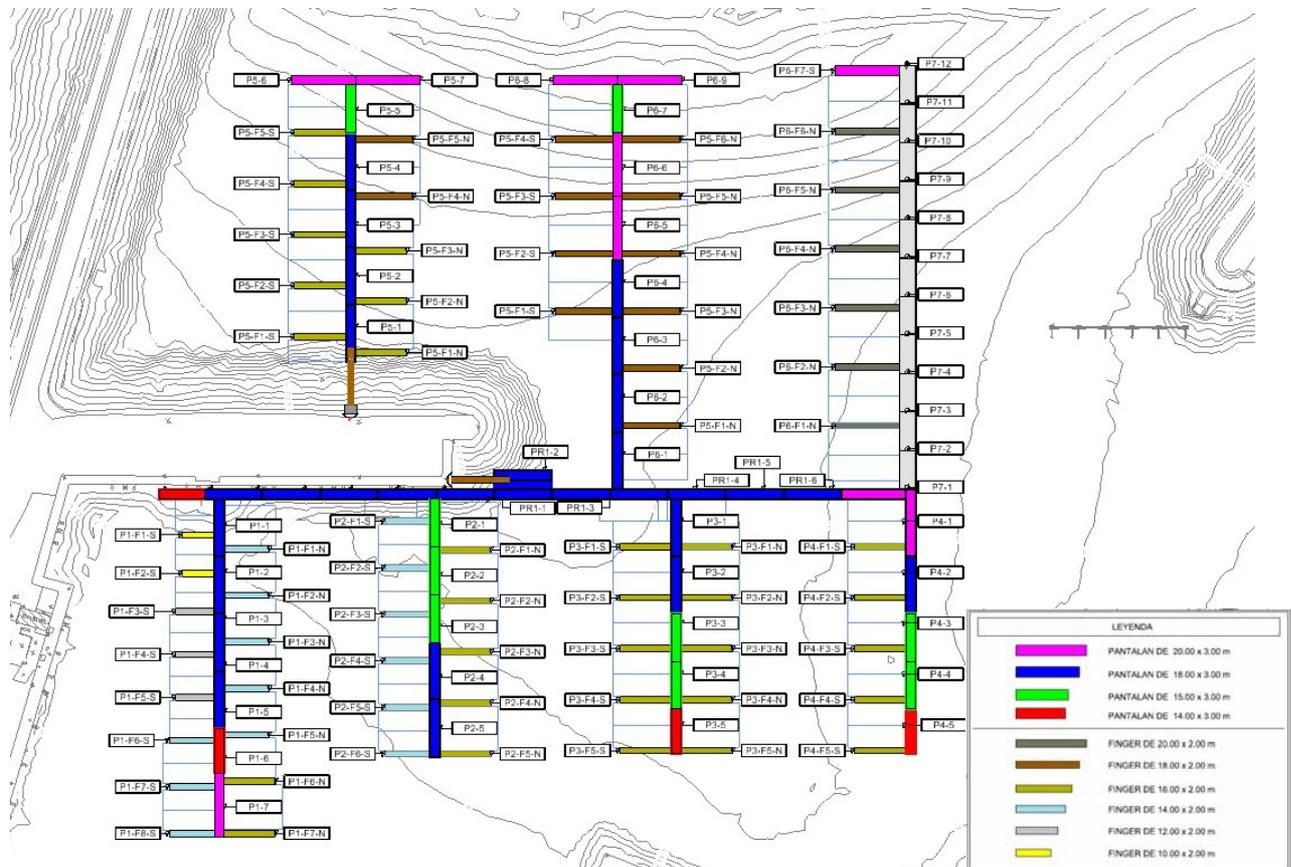
La resistencia mínima del conector* será:

A tracción:	400 KN
A cizalladura:	200 KN

* cada conector entre dos módulos de dique flotante está formado por dos conjuntos de piezas cilíndricas de neopreno atravesados por cables de acero al carbono enfundados.

6.2 OBRAS DE ATRAQUE.

Las obras de atraque proyectadas se modulan en función de las dimensiones de pantalanés y diques flotantes existentes en el mercado, de forma que las juntas entre módulos y los pilotes de anclaje queden situados en posiciones que no interfieran con el atraque y se puedan resistir los esfuerzos adecuadamente.



Disposición de módulos de pantalan.

6.2.1 PILOTES.

El tramo inicial del pantalan de reparto, de aproximadamente 78 m de longitud, que se adosa a la cara interior del espigón existente en la zona central de la dársena, se ancla a este mediante un sistema compuesto por perfiles HEB 160 en vertical anclados al muelle y carros deslizantes unidos al pantalan. Se dispondrán puntos de anclaje cada 15 m.

El siguiente tramo del pantalan de reparto, así como el resto de los pantalanés serán fijados al lecho de la dársena mediante pilotes de anclaje de acero X-52. Los diámetros y espesores de los pilotes han sido calculados en el *Anejo N° 6. Atraques flotantes*, en el que se incluye la profundidad de hincada necesaria para cada pilote. Los diámetros y espesores resultantes son los siguientes:

- Pilote de 610 mm de diámetro y 9.5 mm de espesor.
- Pilote de 610 mm de diámetro y 14.3 mm de espesor.
- Pilote de 813 mm de diámetro y 17.5 mm de espesor.

6.2.2 PANTALANES.

Las líneas de pantalan y en el pantalan de reparto se realizarán mediante módulos de hormigón armado de 3 metros de ancho y 0.90 metros de francobordo. La longitud de estos módulos variará entre 14,15, 18 y 20 metros, para así adaptarse a la longitud de cada una de las líneas de atraque proyectadas.

Los módulos se realizan en hormigón armado, con hormigón HA-40/AC/12/IIIc+Qb y acero B 500 S galvanizado en caliente, y rellenos de poliestireno expandido (EPS) de 15 Kg/m³. Las cajas de conexión serán de acero galvanizado en caliente pintadas con pintura epoxi.

En cada uno de sus extremos cada módulo posee dos cajas de conexión de acero galvanizado en las que se alojan juntas elásticas de neopreno, que actúan como unión entre módulos, fijadas mediante cables y tortillería de acero inoxidable AISI 316.

Todos los módulos irán dotados de defensas de madera de pino tratado en autoclave.

6.2.3 FINGERS.

Todas las plazas cuentan con fingers para facilitar el amarre, de dimensiones adecuadas al tamaño de la plaza:

- Fingers de 10 m X 2 m → Para plazas de 12 m de eslora.
- Fingers de 12 m X 2 m → Para plazas de 14m de eslora.
- Fingers de 14 m X 2 m → Para plazas de 16 m de eslora.
- Fingers de 16 m X 2 m → Para plazas de 18 m de eslora.
- Fingers de 18 m X 2 m → Para plazas de 20 m de eslora.
- Fingers de 20 m X 2 m → Para plazas de 22 m de eslora.

Los fingers de 18 y 20 m de longitud, están contruidos con un perfil lateral de 22.60 kg por metro lineal, en aluminio calidad 6005 T6, realizados en una única estructura. La estructura interior está formada por tubo de 150x70x3 mm, contando con una galería técnica reforzada en el lateral y tapa. La superficie pisable de madera TECNOLÓGICA ECODECK de 22 mm de espesor sobre durmiente de aluminio con elementos de anclaje especialmente diseñados para evitar elementos en superficie. La unión a los pantalanes se realizará mediante piezas atornilladas de acero inoxidable calidad A4 y tacos elastómeros diseñados y reforzados para soportar cargas mayores de 20 Tn. Los fingers irán dotados de defensa lateral de goma EPDM de dureza 65 shores. La flotación se realiza mediante flotadores de hormigón reforzado con fibra de polipropileno y relleno interior de poliestireno expandido de densidad mayor de 15 Kg/m³, de dimensiones exteriores 1.90x2.35x1.30 m. Los fingers de 18 m contarán con 4 flotadores y los fingers de 20 m con 5 flotadores.

El resto de fingers, de 10, 12 14 y 16 m de longitud, están contruidos con un perfil lateral de 18 kg por metro lineal, en aluminio calidad 6005 T6, realizados en una única estructura. La estructura interior está formada por tubo de 150x70x3 mm, contando con una galería técnica reforzada en el lateral y tapa. La superficie pisable de madera TECNOLÓGICA ECODECK de 22 mm de espesor sobre durmiente de aluminio con elementos de anclaje especialmente diseñados para evitar elementos en superficie. La unión a los pantalanes se realizará mediante piezas atornilladas de acero inoxidable calidad A4 y tacos elastómeros diseñados y reforzados para soportar cargas mayores de 20 Tn. Los fingers irán dotados de defensa lateral de goma EPDM de dureza 65 shores. La flotación se realiza mediante flotadores de hormigón reforzado con fibra de polipropileno y relleno interior de poliestireno expandido de densidad mayor de 15 Kg/m³, de dimensiones exteriores 1.90x2.35x1.30 m. Los fingers de 10 m contarán con 2 flotadores, los fingers de 12 y 14 m contarán con 3 flotadores y los fingers de 16 m contarán con 4 flotadores.

6.2.4 ACCESOS.

Para acceder a los pantalanes se disponen dos pasarelas de 18 m de longitud y 2 m de ancho, una situada en el extremo del espigón central de la dársena por la cual se accede al pantalán de reparto y desde él al resto de pantalanes, excepto al pantalán 5 que al no estar conectado con el resto posee un acceso independiente desde la zona central del espigón.

La pasarela se fabrican en perfilera de aleación de aluminio calidad naval anticorrosivo 6005A-T6, con una superficie pisable de madera TECNOLÓGICA ECODECK de 22 mm de espesor equipadas con barandillas de 1.05 m de altura con quitamiedos intermedios y rampa de acceso en zona de apoyo a pantalán.

Para controlar el acceso a los pantalanes se dispone una puerta construida de acero inoxidable AISI 316L sin pulir, de dimensiones según planos, con un paño inferior en chapa y otro paño superior en policarbonato, con dos salientes hacia el mar, con cerradura dotada de un sistema compuesta por una caja de control, lector de tarjetas y modem GSM, para control remoto.

6.3 INSTALACIONES.

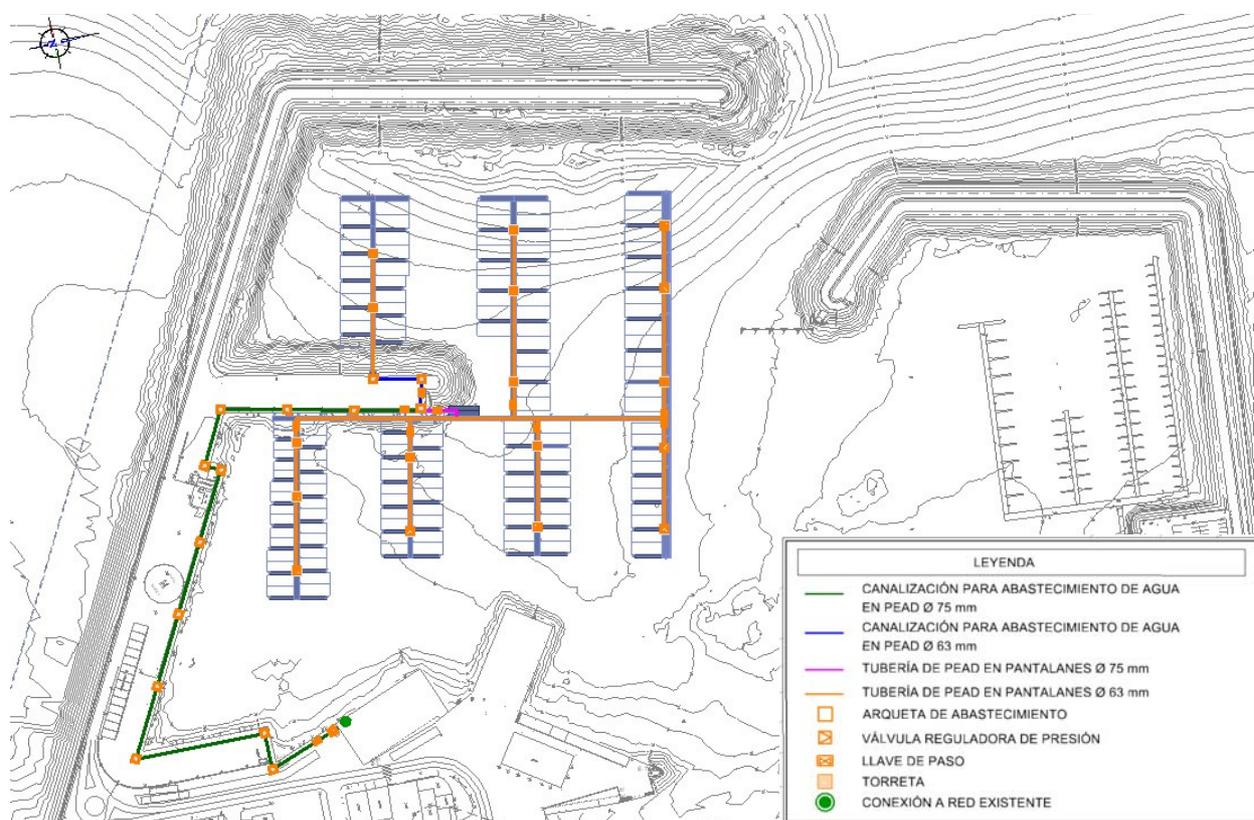
6.3.1 TORRETAS.

Las plazas de amarre contarán con suministro eléctrico y de agua proporcionado a través de unas torretas instaladas a lo largo de los pantalanes, que sirven además como elemento de balizamiento de los mismos. Las torretas de suministro están fabricadas con carcasa de poliéster reforzado de fibra de vidrio de color azul, bastidor en aleación de aluminio anticorrosivo, lacada en blanco de dimensiones 336x260x1095, fijadas en el suelo del pantalán. En cada línea de pantalán se disponen tomas de monofásicas de 16 A y 32 A, dejando siempre prevista una toma trifásica de 16 A, cubriendo así las posibles necesidades de los usuarios de las instalaciones. Además, se instalan en diversos puntos de los pantalanes torretas de emergencia provistas con extintor de polvo de 6 kg y un aro salvavidas homologado. Están fabricadas en poliéster reforzado de fibra de vidrio y cuentan también con una luz de baliza de bajo consumo.

6.3.2 ABASTECIMIENTO.

En función de la configuración de las estructuras proyectadas y de los puntos de conexión a la red de abastecimiento del puerto disponibles, se establece el trazado de la red. El trazado de la red inicia en un punto de suministro perteneciente a la red de abastecimiento del puerto existente al pie de una de las rampas de varada situada en el entorno de la Lonja. Desde este punto se dirige hacia los pantalanes proyectados recorriendo el cantil de los muelles y bajando a los pantalanes por las pasarelas de acceso.

A lo largo de su recorrido por las explanadas portuarias, la red de abastecimiento estará conformada por tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro 75 mm, desde el punto de conexión a la red de abastecimiento del puerto hasta el punto en que la red se bifurca antes de llegar a los pantalanes. A partir de este punto el ramal que abastece al pantalán 5 se desarrolla mediante una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro 63 mm, y el otro ramal que abastece al resto de pantalanes continúa mediante una tubería de 75 mm de diámetro en el tramo comprendido entre el muelle y el pantalán de reparto, punto en el cual la red se vuelve a dividir en dos nuevos tramos desarrollados con tubería de 63 mm de diámetro, abasteciendo uno de los tramos a los pantalanes 1 y 2, y el otro tramo a los pantalanes 3, 4, 6 y 7. La red se realizará con tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), enterrada en zanja en el tramo que discurre por las explanadas portuarias y alojada en bandeja a lo largo de las líneas de pantalán.



Red de abastecimiento.

En el *Anejo N°7. Instalaciones* se describen y calculan las instalaciones de abastecimiento que se llevarán a cabo en el presente proyecto, para dar suministro de agua a los pantalanés.

6.3.3 ELECTRICIDAD.

En el *Anejo N° 7. Instalaciones* se describen y calculan las instalaciones eléctricas que se llevarán a cabo en el presente proyecto, para dar suministro a los siguientes elementos:

- Torretas de suministro eléctrico en pantalanés, con tomas monofásicas de 16 A y 32 A y tomas trifásicas de 16 A.
- Puntos de luz en los pantalanés sobre báculo de 6 m. de altura y sección 100x100x4 mm, con base abisagrada y luminaria Led Essenze de 43 W de potencia, según disposición indicada en planos.
- Columna con 2 proyectores de 400 W de potencia, situada junto a la puerta de acceso a los pantalanés existente en el extremo del espigón central de la dársena.

7 GESTIÓN DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición establece, en su artículo 4º "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición" la obligatoriedad de incluir en los proyectos de ejecución de obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción. En el presente proyecto se redacta como *Anejo n°8* un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción conforme se establece en el citado artículo.

8 PRESUPUESTO.

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de CINCO MILLONES TREINTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS Y CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (5.038.841,45 €), desarrollado en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO	IMPORTE
1. INSTALACIONES FLOTANTES	4 981 783.32 €
1.1 PILOTES	1 480 164.45 €
1.2 PANTALANES Y DIQUE	2 208 631.82 €
1.3 FINGERS	934 440.93 €
1.4 ACCESOS	35 665.73 €
1.5 ACCESORIOS	58 357.96 €
1.6 INSTALACIONES AGUA/ELECTRICIDAD	264 522.43 €
1.6.1 TORRETAS DE SUMINISTRO	24 917.43 €
1.6.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA	34 624.37 €
1.6.3 ELECTRICIDAD	204 980.63 €
2. GESTIÓN DE RESIDUOS	6 400.00 €
3. SEGURIDAD Y SALUD	50 658.13 €
Presupuesto de Ejecución Material	5 038 841.45 €
13% de Gastos Generales	655 049.39 €
6% de Beneficio Industrial	302 330.49 €
Presupuesto Base de Licitación	5 996 221.33 €
I.V.A.: 21%	1 259 206.48 €
Presupuesto Base de Licitación con IVA	7 255 427.81 €

El Presupuesto Base de Licitación de la obra asciende a la cantidad de CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (5.996.221,33 €).

9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Como el presupuesto de la obra recogida en este Proyecto es superior a 450.759 € se incluye un Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto según señala el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997, lo cual no exime de responsabilidad al Constructor del cumplimiento de las normas establecidas a este respecto, quedando obligado a su cumplimiento.

10 PROGRAMA DE TRABAJOS.

Considerando los rendimientos normales en obras de similares características que las de las proyectadas, se estima suficiente para su ejecución un plazo de dieciséis (16) meses. En el anejo de Programa de Trabajos se detalla el cronograma de inversiones de la obra.

11 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

En base a lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, se propone que el contratista posea la siguiente clasificación.

GRUPO:	F	(Obras marítimas)
SUBGRUPO:	7	(Obras marítimas sin cualificación específica)
CATEGORÍA:	5	

12 DOCUMENTOS QUE CONTIENE EL PRESENTE ESTUDIO.

Documento nº 1. **MEMORIA.**

Anejo 1.	Reportaje fotográfico.
Anejo 2.	Cartografía, topografía y batimetría.
Anejo 3.	Análisis de la flota.
Anejo 4.	Agitación interior.
Anejo 5.	Dique flotante.
Anejo 6.	Atraques flotantes.
Anejo 7.	Instalaciones.
Anejo 8.	Estudio de gestión de residuos procedentes de la construcción
Anejo 9.	Justificación de precios.
Anejo 10.	Programa de trabajos.
Anejo 11.	Estudio de seguridad y salud.

Documento nº 2. **PLANOS.**

Plano 1.	Situación y emplazamiento.
Plano 2.	Estado actual.
Plano 3.	Planta general.
Plano 4.	Planta de replanteo.
Plano 5.	Dique flotante.
Plano 6.	Atraques flotantes.
Plano 7.	Instalaciones.
Plano 8.	Fotomontaje de las obras terminadas.

Documento nº 3. **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

Documento nº 4. **PRESUPUESTO.**

1. Mediciones.
2. Cuadros de precios.
 - 2.1. Cuadro de precios nº 1.
 - 2.2. Cuadro de precios nº 2.
3. Presupuesto de ejecución material.
4. Presupuesto base de licitación.

13 OBRA COMPLETA.

El presente Proyecto cumple los requisitos exigidos en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público por la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Publico y lo señalado en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, por constituir una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o servicio público, sin perjuicios de ulteriores ampliaciones o mejoras en proyectos independientes.

14 CUMPLIMIENTO DEL ARTÍCULO 96 DEL REGLAMENTO GENERAL PARA EL EJERCICIO DE LA LEY DE COSTAS.

Este proyecto cumple las disposiciones establecidas en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas (B.O.E. nº 181 de 29 de julio de 1988) y las normas generales y específicas dictadas para su desarrollo y aplicación (Artículo 44.7 de la Ley de Costas).

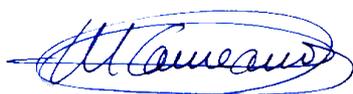
15 CONCLUSIÓN.

Con lo expuesto en la presente memoria, así como en la documentación gráfica y en la restante documentación del Proyecto, consideramos suficientemente definidas a este nivel las obras proyectadas, por lo que lo elevamos a la aprobación de la Superioridad si lo estimara conveniente.

Santiago de Compostela, octubre de 2017

Ingenieros de caminos, canales y puertos autores del proyecto

Ingeniero director del proyecto



Manuel Cameans Rodríguez



Rafael Suárez Rey



Pedro Urquijo Gómez



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

- Foto 1. Fotografía de satélite (Landsat 7 EM) con el encuadre del proyecto dentro de la Ría de Arousa.
- Foto 2. Ortofoto del estado actual del puerto de Cabo de Cruz.
- Foto 3. Dársena actual del Puerto de Cabo de Cruz antes de la construcción del puerto deportivo (I)
- Foto 4. Dársena actual del Puerto de Cabo de Cruz antes de la construcción del puerto deportivo (II)
- Foto 5. Instalaciones para la náutica recreativa en el puerto de Cabo de Cruz
- Foto 6. Área de fondeo dentro de la dársena en donde se instalarán los pantalanés.

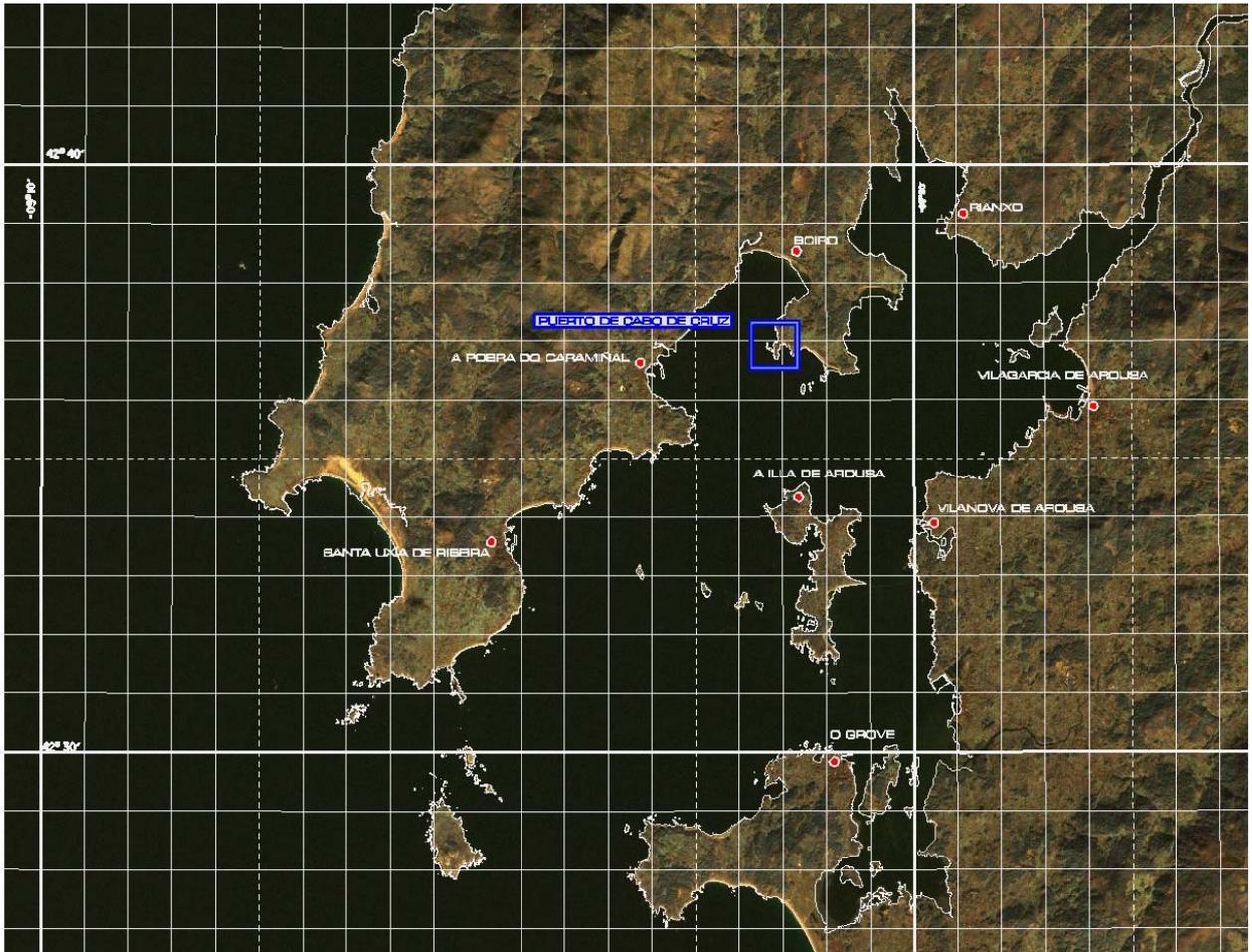


Foto 1. Fotografía de satélite (Landsat 7 EM) con el encuadre del proyecto dentro de la Ría de Arousa.



Foto 2. Ortofoto del estado actual del puerto de Cabo de Cruz.



Foto 3. Dársena actual del Puerto de Cabo de Cruz antes de la construcción del puerto deportivo (I)



Foto 4. Dársena actual del Puerto de Cabo de Cruz antes de la construcción del puerto deportivo (II)



Foto 5. Instalaciones para la náutica recreativa en el puerto de Cabo de Cruz



Foto 6. Área de fondeo dentro de la dársena en donde se instalarán los pantalanes.



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR



Unión Europea
Fondo Europeo Marítimo e
de Pesca (FEMP)



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO 2: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1 INTRODUCCIÓN.

Para la realización del presente proyecto se ha preparado una base cartográfica que reúne información topográfica y batimétrica de la zona de interés. Los datos cartográficos, topográficos y batimétricos de distintas fuentes se han digitalizado e integrado en coordenadas U.T.M., obteniendo así una única base digital del entorno de la zona de proyecto necesaria para la realización diseño de las obras planteadas.

2 CARTOGRAFÍA.

En la redacción del Estudio se ha utilizado la siguiente cartografía:

- Cartografía 1:5.000 de la Xunta de Galicia en formato digital .
- Ortoimagen espacial Landsat 7 ETM de las Rías Bajas proporcionada por el SITGA dependiente de la Xunta de Galicia.
- Fotografía aérea georreferenciada de Google Earth. Agosto 2013

3 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.

Se dispone de un levantamiento topográfico y batimétrico a escala 1:1.000 de la zona portuaria de Cabo de Cruz, actualizado en julio de 2015 por Portos de Galicia, en el que se refleja con la suficiente precisión el terreno y los fondos submarinos de la zona de estudio.

4 TRATAMIENTO DE LOS DATOS.

A partir de estos datos se ha elaborado una base cartográfica completa del ámbito de actuación a escala 1:1.000 que contiene tanto los datos cartográficos como topográficos y batimétricos referidos a la cota de la bajamar viva equinoccial. Las operaciones que de integración de los distintos datos han sido realizados utilizando el programa Microstation y algunas de sus diferentes aplicaciones.

Se ha utilizado como sistema de coordenadas planimétrico la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), huso 29(UTM29). El sistema de referencia (datum) ETRS89, elipsoide GRS1980.



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR



Unión Europea
Fondo Europeo Marítimo e
de Pesca (FEMP)



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO 3: ANÁLISIS DE LA FLOTA

ANEJO Nº 3. ANÁLISIS DE LA FLOTA.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ÍNDICE.

- 1 INTRODUCCIÓN.
- 2 FLOTA PESQUERA.
- 3 DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE AMARRE.
- 4 CONCLUSIONES.

ANEXO: LISTADOS DE EMBARCACIONES.

ANEJO Nº 3. ANÁLISIS DE LA FLOTA.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1 INTRODUCCIÓN.

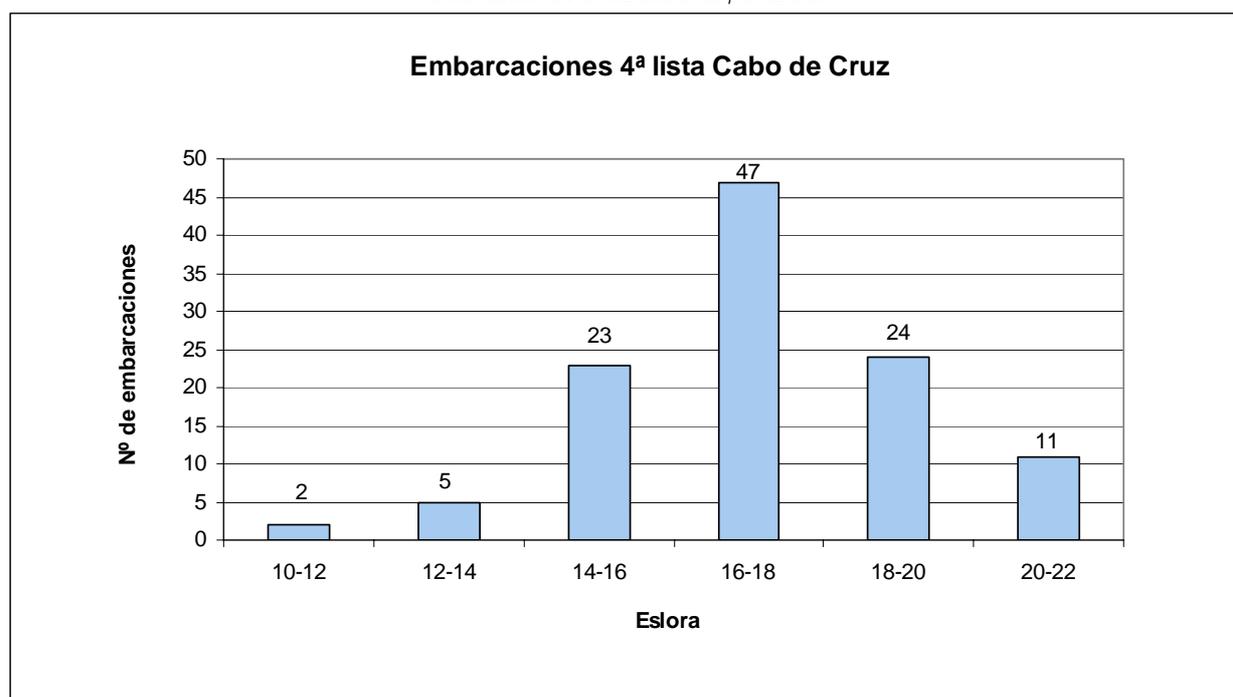
A partir de los datos disponibles se pretende realizar un análisis de la flota pesquera de la 4ª lista que tiene como base el puerto de Cabo de Cruz, de forma que se puedan estimar las necesidades presentes y futuras del puerto.

2 FLOTA PESQUERA.

Los datos de la flota pesquera han sido facilitados por Portos de Galicia, a partir de los listados proporcionados por la cofradía de pescadores de Cabo de Cruz y de las distintas asociaciones de embarcaciones mejilloneras. El listado completo de las embarcaciones con sus características se encuentra en el *Anexo: Listado de embarcaciones* que se incluye al final del presente Anejo.

ESLORA	4ª Lista	
	Nº	%
10-12	2	1.79%
12-14	5	4.46%
14-16	23	20.54%
16-18	47	41.96%
18-20	24	21.43%
20-22	11	9.82%
Total	112	100.00%

Clasificación de embarcaciones por eslora.



3 DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE AMARRE.

Para la definición del tamaño de las plazas de amarre a emplear para el diseño de las nuevas instalaciones para embarcaciones de acuicultura en el puerto de Cabo de Cruz se ha tomado como punto de partida la tabla de dimensiones de plazas tipo a emplear en proyectos proporcionado por Portos de Galicia.



AREA DE PROXECTOS E OBRAS
Praza de Europa 10 A – 4º
Teléfono: 902 400 870 – Fax: 981 547 216
www.portosdeg Galicia.com
15707 SANTIAGO DE COMPOSTELA



PLAZAS TIPO A EMPLEAR DE FORMA GENERAL EN PROYECTOS

Plaza	Eslora	Grupo 3 (3ª lista)				Grupo 4 (4ª lista)			
		Anchura neta de plaza	Anchura del finger / brazo	Anchura bruta p. (i/ ½ finger)	Longitud del finger /brazo	Anchura neta de plaza	Anchura del finger / brazo	Anchura bruta p. (i/ ½ finger)	Longitud del finger /brazo
A	6	2,50	0,30	2,65	5,00				
B	8	3,10	0,60	3,40	6,00				
C	10	3,95	0,60	4,25	8,00				
D	12	4,40	1,00	4,90	10,00 (p)				
E	14	5,00	1,00	5,50	12,00 (p)	5,75	1,00	6,25	12 (p)
F	16					6,30	1,00	6,80	14 (p)
G	18					7,00	1,00	7,50	16 (p)
H	20					8,25	2,00	9,25	18 (p)
I	22					9,25	2,00	10,25	20 (p)
J	24								

Todas las dimensiones de la tabla son en m

(p) indica que el finger llevará un pilote en la punta.

* puede llevar pilote y finger de 0,8 m de anchura según las características de la ubicación.

NOMENCLATURA DE PLAZA:

Ejemplo: **D3**: 12 metros de eslora y ancho según grupo 3

Tabla de dimensiones de las plazas de amarre a emplear en proyectos (Fuente: Portos de Galicia).

A partir de estas dimensiones normalmente adoptadas en el diseño de plazas de amarre para embarcaciones de la 4ª lista, se ha realizado una visita en el Puerto de Rianxo una de las últimas instalaciones puesta en servicio por Portos de Galicia para embarcaciones de acuicultura, inspeccionando in situ la adecuación del tamaño de las plazas a las embarcaciones existentes. En dicha inspección se ha detectado una buena adecuación de las dimensiones de las plazas de amarre hasta los 18 m de eslora, comprobándose que las plazas de 20 y 22 m de eslora son demasiado anchas, lo que provoca que algunos usuarios coloquen embarcaciones auxiliares en el espacio sobrante entre plazas, con los consiguientes problemas de maniobrabilidad para la embarcación que amarra junto a ellas.

Tras reuniones mantenidas entre el equipo redactor del proyecto, técnicos de Portos de Galicia y usuarios de las instalaciones para embarcaciones de acuicultura en el Puerto de Rianxo, se ha optado por reducir el ancho de las plazas de 20 y 22 m de eslora, adoptando los siguientes tamaños para las plazas de amarre previstas en el presente proyecto.

Eslora	Anchura neta	Anchura del finger	Anchura bruta (i. 1/2 finger)	Longitud finger
12	5.00	2.00	6.00	10
14	5.75	2.00	6.75	12
16	6.30	2.00	7.30	14
18	7.00	2.00	8.00	16
20	8.00	2.00	9.00	18
22	8.25	2.00	9.25	20

Todos los pantalanes y fingers se proyectan mediante módulos de hormigón armado con francobordo alto (0.90 m). Los pantalanes se proyectan de 3.00 m de ancho y todos los fingers de 2.00 m de ancho para

garantizar la estabilidad de los mismo y mejorar el acceso de los usuarios de las instalaciones a las embarcaciones.

4 CONCLUSIONES.

A la vista de los resultados del análisis de la flota de embarcaciones de la 4ª lista del puerto de Cabo de Cruz, la propuesta de ordenación de los pantalanés para embarcaciones de acuicultura deberá ser capaz de dar servicio a las 112 embarcaciones de la 4ª lista que actualmente tienen su base en el puerto y a su posible crecimiento a medio plazo.

ANEXO: LISTADOS DE EMBARCACIONES.

ASOCIACIÓN CABO DE CRUZ.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
ADRIMAJO	JOSE LUIS CASTELO GONZALEZ	4ª VILL-2-18	16.20	4.85	19.89
AIRIÑOS	MANUEL MARIA CASTELO GONZALEZ	4ª VILL-2-30	15.80	4.80	19.48
ALBATROS	ERNESTO OZORES FAJARDO	4ª VILL-2-2/93	19.10	6.07	44.02
ALLO	JOSE MARIÑO RODRIGUEZ	4ª VILL-2-62	14.50	4.00	11.46
ALVAMAR	Mª DEL CARMEN Y CARLOS M. VITURRO	4ª VILL-2-17	15.50	4.50	17.84
ANLUMAR	MARIA DOLOREZ RODRIGUEZ LOPEZ	4ªVILL-2-14/04	18.50	6.00	45.76
BEDIFER	MARCELINO B.DIAZ OLIVEIRA	4ª VILL-2-2/98	16.40	5.00	19.90
BENFEITO	MANUEL OZORES FAJARDO	4ª VILL-2-3/02	16.00	4.15	24.11
BETELGUEUSE	JOSE M. OJEA FAJARDO	4ª VILL-2-44	15.50	4.52	19.78
BRION	VICENTE Y RICARDO PEREZ DIESTE	4ª VILL-2-54	12.50	3.78	8.41
BRION VAZQUEZ	RAMON BRION OUTEIRAL	4ª VILL-2-5/97	16.40	5.00	19.90
CARABEIRO	VICENTE VARELA ALBORES Y OTROS S.C.	4ª VILL-2-8	21.10	6.00	40.46
CHAMEIRA	JESUS Y JAIME SILVA SILVA	4ª VILL-2-4/95	20.27	5.50	31.56
CICLON TERCERO	MARIA VITURRO DIESTE	4ª VILL-2-27	15.50	4.05	14.31
CORVIÑO II	AMPARO SABORIDO SIEIRA	4ª VILL-2-1/02	20.00	6.50	47.68
CUATRO HERMANOS DOS	JOSE TRIÑANES MARIÑO	4ª VILL-2-2/94	16.50	4.76	19.92
DEISA	PURIFICACION SABORIDO SIEIRA	4ªVILL-2-11/05	16.50	5.20	26.05
ESTRELLA DEL SUR	Mª CARMEN SUAREZ TORRADO	4ª VILL-2-41	14.75	4.19	15.97
FANADO	GABINO TRIÑANES VILAS	4ª VILL-2-32	16.00	4.70	18.50
FAXAN 2º	FRANCISCO VIDAL SILVA	4ª VILL-3-26	16.80	4.95	19.87
FERLAI	ANTONIO FERNANDEZ PEREZ	4ª VILL-2-13/00	16.60	5.00	19.90
FERNANDEZ PRIMERO	VALENTIN FERNANDEZ LOJO	4ª VILL-3-9/95	18.80	6.37	39.76
FERREIROS PRIMERO	RAMON FERREIROS ROMERO	4ª VILL-2-9/03	21.00	6.40	44.70
FOCA	FRANCISCO FAJARDO PEREZ	4ª VILL-2-15	16.80	4.80	19.88
FRAGAMAR	JOSE MANUEL. VIDAL SILVA	4ªVILL-4-21/91	16.50	5.01	19.98
GOYAMAR	SANTIAGO Y JUAN C. SUAREZ SANCHEZ	4ª VILL-3-20/93	16.80	4.90	19.83
HALLEY	JESUS SILVA VIDAL	4ª VILL-2-1	16.50	4.95	19.79
HECTOR	FRANCISCO MIRANDA MUÑIZ	4ªVILL-3-81/91	14.00	4.25	13.93
INTXAURRONDO II	SUAREZ LIJO J.F.J., S.C.	4ª VILL-2-6/93	19.00	6.07	44.40
JEBOO	JESUS BOO DEL RIO	4ªVILL-2-20	14.65	4.60	16.81
JUNCAL	ANGEL y DAVID DIESTE HERMO	4ª VILL 3-12/98	14.50	4.66	17.24
MAR CARIBE	FERNANDO G. TRIÑANES FERNANDEZ	4ªVILL-3-64/91	15.50	4.60	17.92
MAR NEGRO DOS	JOSE Y RICARDO PLACES SANCHEZ	4ª VILL 2-01/07	18.30	6.00	42.13
MARAÑAS	JESUS Mª Y JOSE RAMON TORRADO VIDAL	4ªVILL2-8/07	19.50	5.85	41.54
MARTINEZ HERMANOS	JOSE Y MANUEL MARTNEZ LORENZO	4ªVILL-3-29/04	18.20	5.58	32.05
MARUXA DE LOIMAR	ANTONIO OTERO GARCIA Y OTROS S.C.	4ª VILL-3-75/91	15.50	4.80	18.94
METEORO	LUIS DEL RIO DIESTE	4ª VILL-2-57/91	16.50	4.89	19.89
MINTIREIRO	GERMAN MUÑIZ SIEIRA	4ªVILL-2-7/05	19.20	6.25	49.00
NORSEMAN	HERMANOS LAIÑO, C.B.	4ª VILL-3-130/91	15.00	4.70	18.89
NUEVO MARACAIBO	Mª TERSA LUSTRES VAZQUEZ Y OTROS	4ª VILL-3-59/92	16.50	5.00	19.59
O` PATACO	MANUEL FERREIROS FERNANDEZ	4ª VILL-3-39	17.00	5.00	19.71
PALMEIRAN 2º	JOSE TORRADO SILVA Y OTRO S.C.	4ª VILL-2-9/92	16.80	4.92	19.97
PARDO	VICTOR MANUEL SANCHEZ MARIÑO	4ª VILL-3-139/91	11.90	3.15	8.00
PEMAR	ISOLINO LORENZO REY	4ª VILL-2-56	11.50	3.50	11.73
POSEMAR	AGUSTIN POSE ROMERO	4ª VILL-2-3/92	22.00	6.50	44.40
PRIMERO	JUAN JOSE OZORES OZORES	4ª VILL-2-13	17.00	4.80	19.88
QUICO	MANUEL SIEIRA RIVEIRO	4ª VILL-3-204/91	15.00	4.30	15.86
RIGEL	JOSE A. FAJARDO PEREZ	4ª VILL-2-4/93	16.90	4.90	19.93

RODRIGUEZ PEREZ	RAFAEL RODRIGUEZ OJEA	4ª VILL-2-6/91	18.60	5.75	42.52
Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
RUBIO SEGUNDO	JUAN MANUEL SILVA LOPEZ	4ª VILL-2-7-07	19.90	6.00	41.98
SANCHEZ PRIMERO	RAMON SANCHEZ BLANCO	4ª VILL-3-156/91	16.15	4.90	18.20
SEGUNDO JOSE LUIS	OLIMPIO CASTELO GONZALEZ	4ª VILL-2-32/91	14.65	4.19	15.96
SEGURO	FRANCISCO FERNANDEZ SANCHEZ	4ª VILL-2-16	15.40	4.75	18.48
SILVA VAZQUEZ	SALVADOR SILVA HERMO	4ªVILL-2-4/03	17.12	5.30	27.08
SISMALAU	FERNANDO OUTEIRAL FERNANDEZ	4ª VILL-2-3/97	18.74	6.50	52.96
TRASBACH	JUAN RAFAEL TRASBACH SANISIDRO	4ª VILL 2-8/01	16.00	4.15	25.70
TRIÑANES PEREZ	MARIO TRIÑANES VITURRO	4ª VILL-2-3/99	20.00	6.08	43.00
UXIO	EUGENIO RODRIGUEZ VITURRO	4ª VILL-2-16/00	16.00	5.00	19.60
VICA	CARLOS VITURRO VITURRO	4ªVILL 2-6/04	16.60	5.00	21.20
YOLANDA MARIA	FCO. JAVIER CREO SANCHEZ	4ª VILL-1-63	15.00	4.19	15.96

ASOCIACIÓN AMEBARRAÑA.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
BARBANZA	ROMERO ALENDE, JOSE	4ª VILL-3-142-91	12.10	3.90	10.93
BEISAMAR	OZORES TORRADO, BENIGNO	4ª VILL-2-2-02	16.00	5.40	21.10
BONAMAR	SANCHEZ ROMERO, JOSE FERNANDO	4ª VILL-2-08-05	18.80	5.80	42.47
CACHALOTE	MARISCOS JOYFRA, S.L.	4ª VILL-3-15-02	22.00	7.00	49.20
CASAIS	JOSE MANUEL SANCHEZ CASAIS	4ª VILL-2-2-99	18.80	6.37	39.80
CHESMA	PLACES HERMO, FANCISCA	4º VILL-2-6	16.30	4.80	19.88
DOMINGUEZ PEREZ	DOMINGUEZ LOJO, OSCAR MANUEL	4ª VILL-2-7-00	18.80	5.80	41.54
GAUCHO UNO	SABORIDO ARMENTAL, JOSE RAMON	4ª VILL-3-25-94	18.80	6.36	37.00
JESUS MANUEL	SOMOZA SUAREZ, JESUS	4ª VILL-2-9-91	16.50	4.89	19.89
LUIS TRIÑANES	TRIÑANES TRIÑANES, LUIS ANTONIO	4ª VILL-3-191-91	14.00	4.32	16.31
NUEVO ORUÑA	DIESTE ARESTIN, SERGIO	4ª VILL-5-23	14.15	4.45	18.96
NUSI	VILA CALO, JUAN MANUEL	4ª VILL-2-28	14.65	4.19	15.96
O TOCALLO	DOMINGUEZ RIVEIRO, MANUEL	4ª VILL-2-1-93	18.00	6.00	42.13
RIO BRAVO	SIEIRA LOPEZ, GENOVEVA	4ª VILL-3-42-91	12.65	4.05	14.31
RIO DE ABAIXO 2º	PEREZ FERNANDEZ, MARIA JESUS	4ª VILL-2-24	16.65	4.50	18.43
SUSIMAR	SUAREZ LOJO, RAFAEL	4ª VILL-2-10-00	16.00	5.40	24.11
SALVADOR CUARTO	MUÑIZ PREGO, EMILIA	4ª VILL-2-5-07	20.75	6.40	44.70

ASOCIACIÓN OPEMEGAL.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
JOSE MARI	Mª ELENA DIESTE PEREZ	VILL-3-46-91	12.60	5.00	19.49
ENRY	JOSÉ OTERO GARCÍA	VILL 3-16-00	17.30	5.50	31.07
MARISAN	Mª GENMA SÁNCHEZ TORRADO	VILL 2 5-92	19.10	6.07	44.02
SIALON	ALEJANDRO TUBIO LORENZO	VILL-3-22	18.00	5.60	40.12
O NOSO	MANUELA OJEA TRIÑANES	VILL 2-1-97	16.65	5.00	19.75
HERMANOS LORES	ENRIQUE MARIÑO SANCHEZ		16.00		
SEGUNDO RISAMAR	Mª CLAUDINA PIÑEIRO RODRÍGUEZ		16.00		

ASOCIACIÓN VIRGEN DEL CARMEN.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
CRISAMAR	MARTIN SUAREZ FERREIROS	VILL-2-22	16.60	4.88	19.80
TRIÑANES	MEDESTO HERMO MARIÑO	VILL-3-5-03	16.00	5.40	27.78
UNDECIMO DOS	GENEROSA MIRANDA PÉREZ	VILL-3-22-95	18.80	6.36	39.08
MERLO	RAMÓN OUTEIRAL TRIÑANES	VILL-2-8-04	16.60	6.40	39.61
FAJARDO DOS	ÁNGEL J. FAJARDO HERMO	VILL-3-3-94	18.80	6.37	39.76
MAHER	RICARDO M. HERBON GONZÁLEZ	VILL-2-2-00	16.40	5.00	19.90
PLAYA DE MAÑONS TRES	ANTONIO DIESTE RODRIGUEZ	VILL-2-3-98	16.40	5.00	19.90
CASAL Y VAZQUEZ	MANUEL M. CASAL VÁZQUEZ	VILL-2-4-99	16.40	5.10	19.75
CHICHARRO TRES	JOSE EUGENIO SÁNCHEZ LÓPEZ	VILL-2-7-06	16.50	5.20	21.57
SEGUNDO MARSU	JOSSE A. MARIÑO SUÁREZ	VILL-3-24-01	16.00	5.20	24.11

ASOCIACIÓN A BOIRENSE.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
BRIÓN SEGUNDO	JUAN BRIÓN MUÑIZ	VILL-2-1-91	17.00	5.00	19.71
CONQUISTADOR	M ^a LUZ GONZÁLEZ FUNGUEIRA	VILL-2-11	17.00	4.80	19.88
GABRICAR	BENITO MIRANDA REBOLLIDO	VILL-2-15-05	17.00	5.50	32.00
GEDASAN	DANIEL SÁNCHEZ SILVA	VILL-2-5-98	19.00	6.00	40.10
HERMANOS SABORIDO	ÁLVARO SABORIDO LORENZO	VILL-3-8-93	17.00	4.96	19.97
REDEMAR	ALBERTO Y CLARA TRIÑANES	VILL-2-66-91	19.00	6.01	42.13
VALENTE	VALENTÍN SEGADE SEGADE	VILL-2-10-92	20.00	5.50	31.56

COFRADÍA DE PESCADORES DE CABO DE CRUZ.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
FLOR DO MAR			15.00	5.20	
MONTEAGUDO SEGUNDO			20.75	6.40	

ASOCIACION DE PRODUCTORES DE MEJILLON POBRA.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
MARPERSA	PEREZ SILVA, JOSEFA.	VILL.2-2-07	16.90	6.40	44.70
FLOR DO MAR	YAÑEZ DIESTE, BENIGNO.	VILL.5-4/92.	15.00	5.20	25.11

ASOCIACIÓN DE MEJILLONEROS PROFESIONALES A MARXA.

Nombre del Barco	Propietario	Matrícula	Eslora	Manga	T.R.B.
PLAFON UNO	FRANCISCO PLACES HERMO		18.50	6.00	
DEL REY	JAVIER VÁZQUEZ CHOUZA		18.50	6.00	
JOLOSAN	MANOLO PÉREZ ALCALDE		13.70	4.05	
RAMOS	JOSÉ ANTONIO GARCÍA RAMOS		16.10	4.90	
MAR DE AROUSA	PABLO LORENZO MUÑIZ		20.00	6.06	
PAQUITO II	FRANCISCO LÓPEZ OUTEIRAL		18.50	6.50	



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO Nº 4. AGITACIÓN INTERIOR.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ÍNDICE.

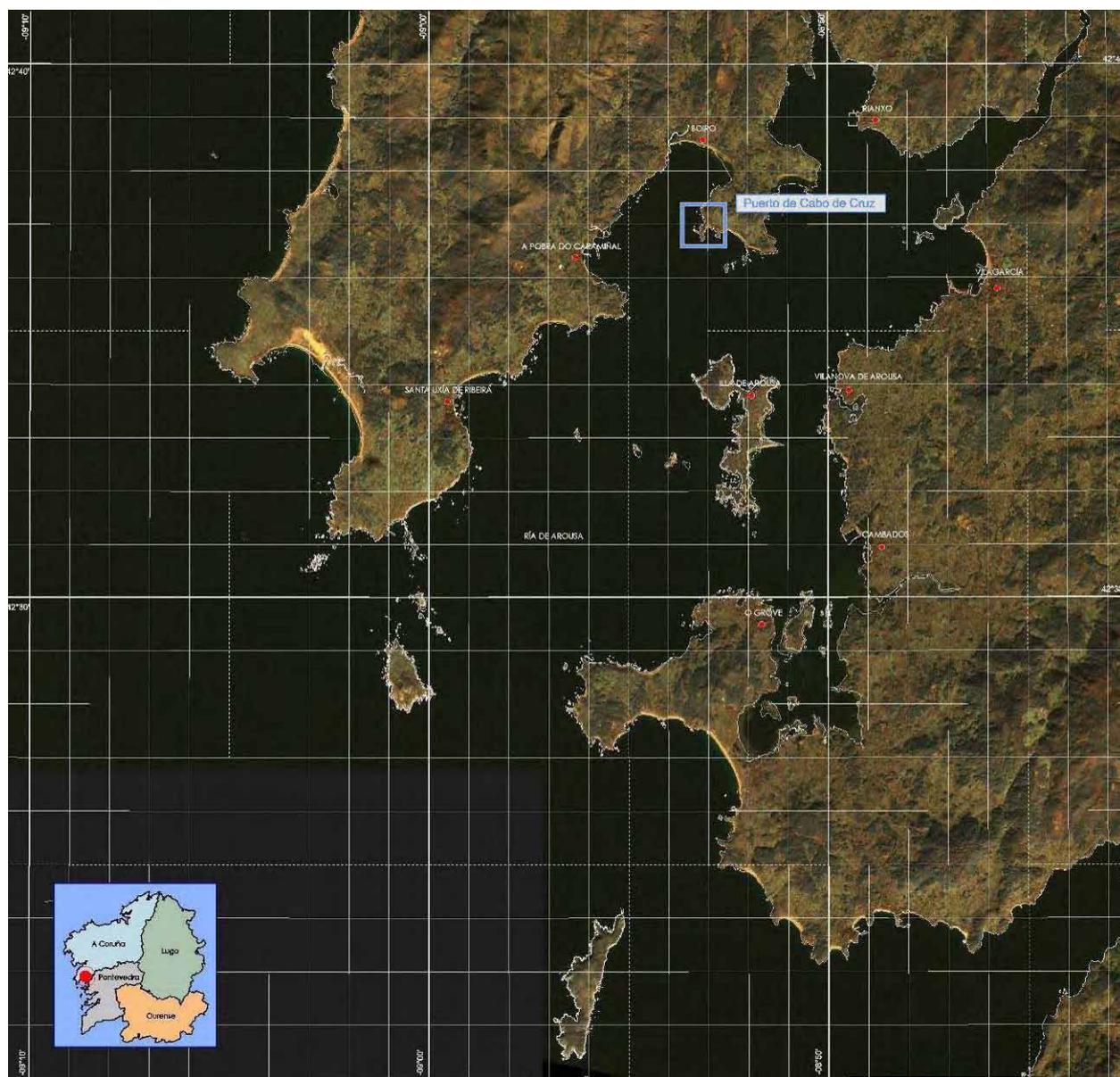
- 1 INTRODUCCIÓN.
- 2 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE AGITACIÓN.
- 3 METODOLOGÍA APLICADA.
- 4 ESTUDIO DE OLEAJE DE VIENTO.
 - 4.1 DATOS DE PARTIDA.
 - 4.1.1 VELOCIDAD DEL VIENTO.
 - 4.1.2 LONGITUD DE FETCH ASOCIADA A CADA DIRECCIÓN.
 - 4.1.3 PROFUNDIDAD DEL AGUA.
 - 4.2 OLEAJE EN EL ENTORNO DEL PUERTO: MÉTODO SIMPLIFICADO PARÁMETRICO DE PREVISIÓN DE OLEAJE DE VIENTO.
- 5 ESTUDIO DE AGITACIÓN INTERIOR.
 - 5.1 MODELO EMPLEADO.
 - 5.2 CONDICIONES DE CONTORNO.
 - 5.3 LIMITACIONES DEL MODELO.
 - 5.4 CASOS PROPAGADOS.
 - 5.5 RESULTADOS GRÁFICOS DE LOS MODELOS.
 - 5.5.1 ESTADO ACTUAL.
 - 5.5.2 SOLUCIÓN PROYECTADA.
 - 5.6 CONCLUSIONES.

ANEJO Nº 4. AGITACIÓN INTERIOR.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1 INTRODUCCIÓN.

El Puerto de Cabo de Cruz se encuentra protegido frente a los temporales que intentan penetrar desde mar abierto por importantes barreras naturales y obras de abrigo existentes. Así mismo, el puerto se encuentra protegido de los oleajes de viento generados en el interior de la ensenada de Boiro por las obras de abrigo recientemente construidas para la ampliación del puerto. Únicamente la dársena sur, destinada a la instalación de los pantalanes para embarcaciones de acuicultura objeto del presente proyecto, posee problemas de agitación debido a los oleajes de viento de componentes N y NW que penetran por la bocana del puerto.

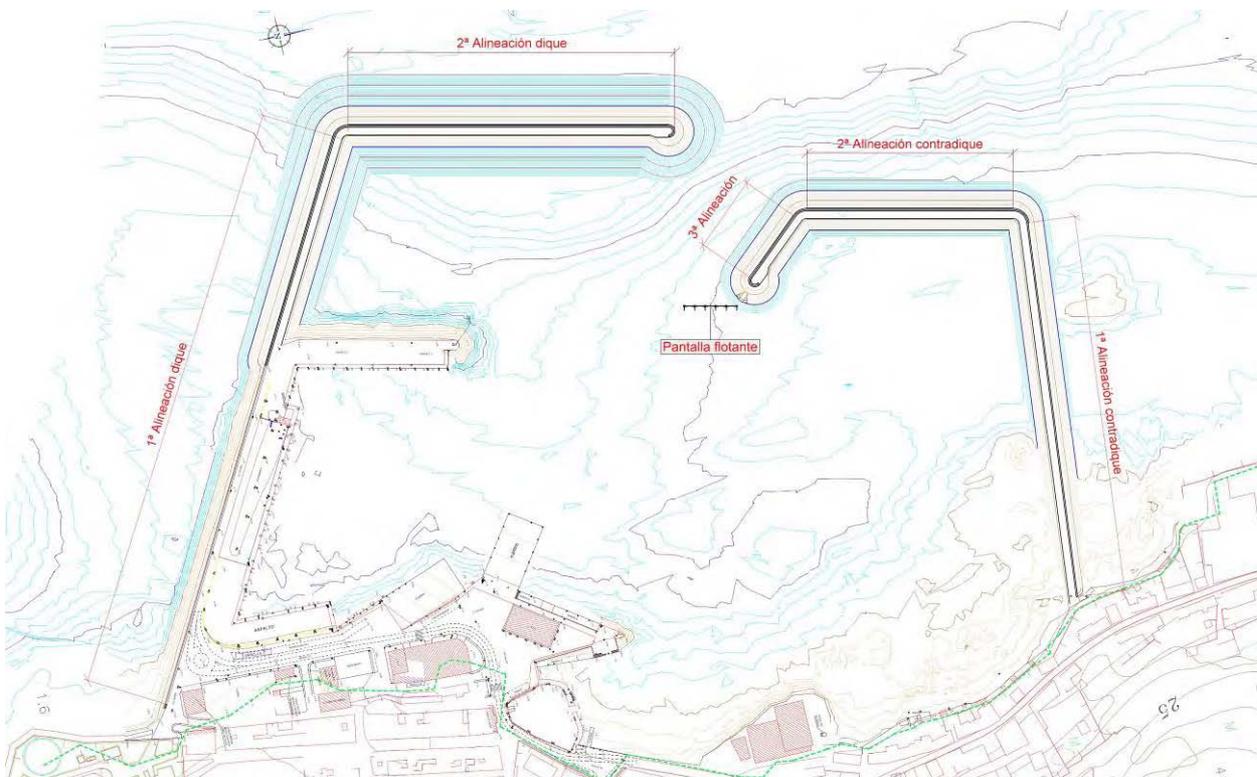


Ubicación de la zona de estudio dentro de la Ría de Arosa.



Fotografía aérea vertical de l puerto de Cabo de Cruz y de su entorno.

El abrigo actual del puerto es proporcionado por un dique de 740 m de longitud formado por dos alineaciones y por un contradique de 480 m de longitud constituido por tres alineaciones. El abrigo se completa mediante una pantalla flotante instalada a continuación del morro del contradique, que atenúa los oleajes de viento de componente W que penetran por la bocana del puerto.



Plano de las actuales instalaciones portuarias de Cabo de Cruz.

2 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE AGITACIÓN.

El objetivo del presente anejo es determinar las condiciones actuales de agitación en la dársena sur del puerto de Cabo de Cruz, en la que se plantea la instalación de pantalanés para embarcaciones de acuicultura.

En caso de que la agitación sea excesiva para la instalación de dichos pantalanés, se simularán las condiciones de agitación tras la instalación de las obras de abrigo complementarias propuestas en el presente proyecto, verificando el correcto funcionamiento de la instalación.

3 METODOLOGÍA APLICADA.

Para analizar las condiciones de agitación en la dársena sur del puerto debido a vientos de componente N y NW, se realiza un estudio de agitación interior siguiendo la metodología indicada a continuación:

- Obtención de los registros de viento de las distintas fuentes de datos disponibles.
- Definición del oleaje de viento en las proximidades del Puerto de Cabo de Cruz (Generación de oleaje de viento mediante el método simplificado).
- Estudio de la agitación interna en el Puerto de Cabo de Cruz provocada por una Ola Unidad de período representativo, utilizando el modelo matemático de pendiente suave, CGWAVE.

4 ESTUDIO DE OLEAJE DE VIENTO.

4.1 DATOS DE PARTIDA.

Para la estimación del oleaje local de viento en condiciones climáticas extremas en la Ría de Arosa, en las inmediaciones de la Ensenada de Cabo de Cruz, se tomarán como datos de partida los siguientes:

- La velocidad del viento en condiciones extremas en las direcciones de interés, para cada una de las fuentes analizadas.
- Las longitudes de fetch en las direcciones consideradas correspondientes a los puntos para los que se realiza la previsión.
- La profundidad del agua

4.1.1 VELOCIDAD DEL VIENTO.

4.1.1.1 FUENTES DE DATOS.

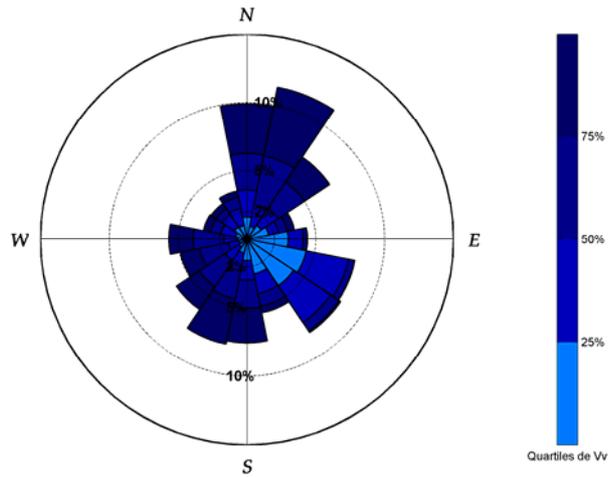
A continuación se recopilarán los datos de viento provenientes de las bases de datos de Puertos del Estado, de Meteogalicia y de la R.O.M., de modo que se puedan establecer comparaciones entre los datos de las diferentes fuentes disponibles. Además de estos datos, se tendrá en cuenta las ráfagas de viento de 120 km/h (33.33 m/s) que se dan en condiciones extremas en las costas gallegas.

En los datos analizados, se define como velocidad básica del viento a la velocidad media del viento en un intervalo de 10 minutos, medida a 10 metros de altura sobre la superficie en mar abierto.

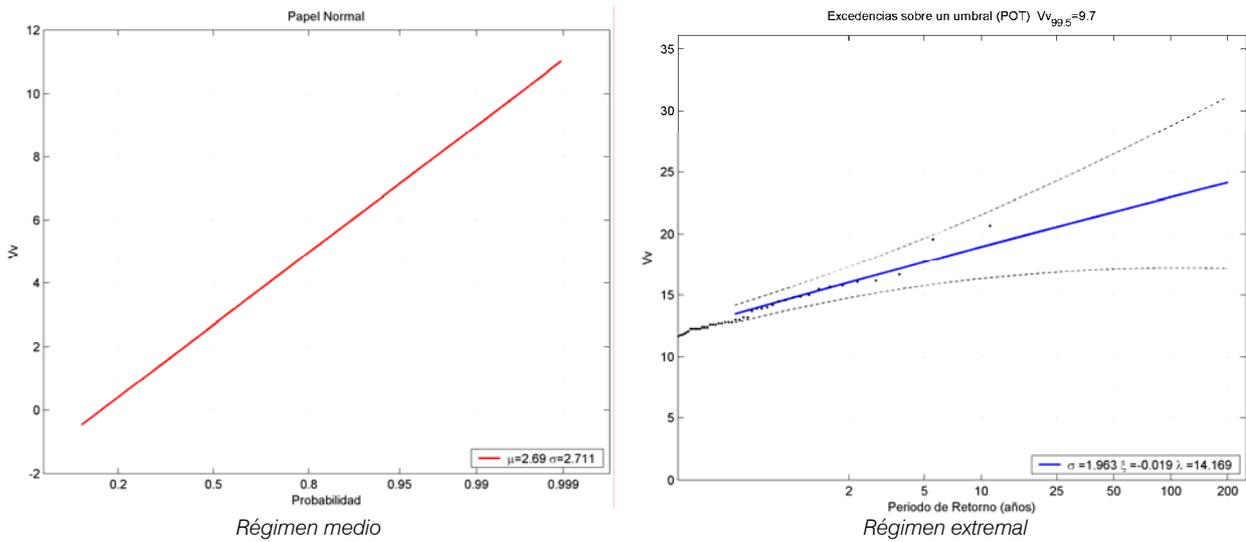
ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE VILAGARCIA DE AROUSA (PUERTOS DEL ESTADO).

Puertos del Estado cuenta con una serie de datos temporales del viento en la estación de Vilagarcía de Arosa. La serie cuenta con 10 años de registros de velocidad y dirección medias del viento cada 10 minutos (desde 1997 hasta el 2007).

A continuación se presentan la rosa de oleaje y los regímenes medio y extremal obtenidos a partir de la serie de datos proporcionada por Puertos de Estado.



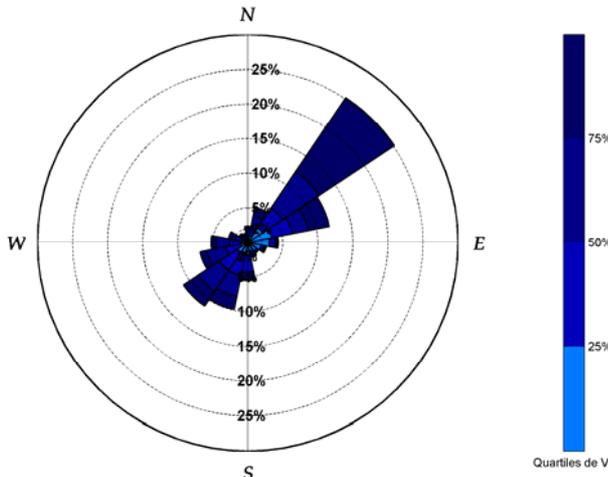
Rosa de oleaje obtenida para la serie de datos de viento en la estación de Vilagarcía de Arosa proporcionada por Puertos del Estado.



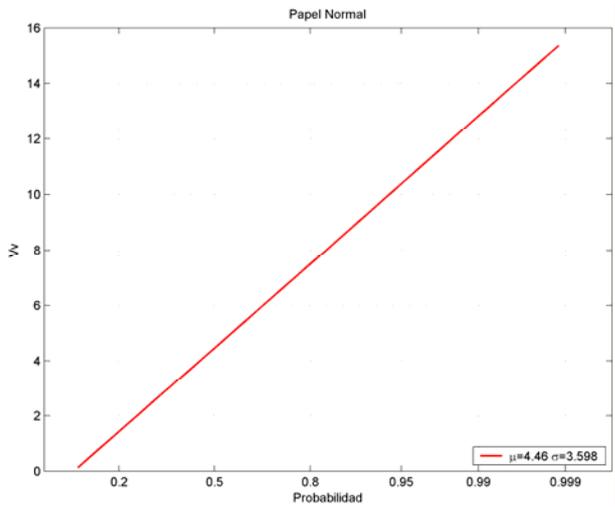
Regímenes medio y extremal de la velocidad del viento obtenidos para la estación de Vilagarcía de Arosa a partir de la serie de datos proporcionada por Puertos del Estado.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE CORÓN (METEOGALICIA).

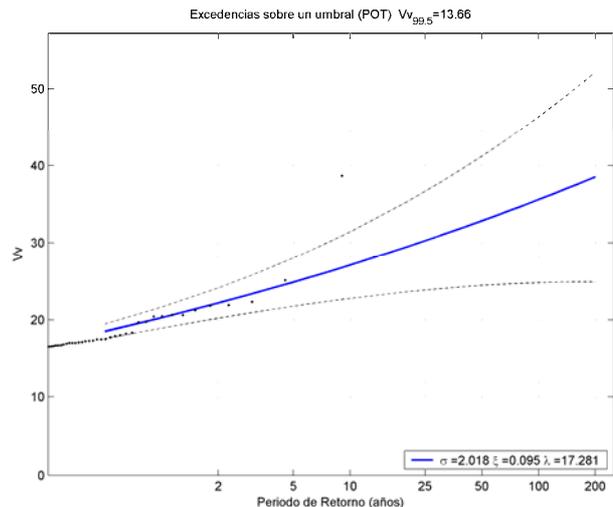
Por su parte, Meteogalicia ofrece una serie de datos de viento de 8 años (desde 2002 hasta 2010) medidos en la estación de Corón, con registros cada 10 minutos. La rosa de oleaje y los regímenes medio y extremal obtenidos para esta serie de datos se presentan a continuación.



Rosa de oleaje obtenida para la serie de datos de viento en la estación de Corón proporcionada por Meteogalicia.



Régimen medio



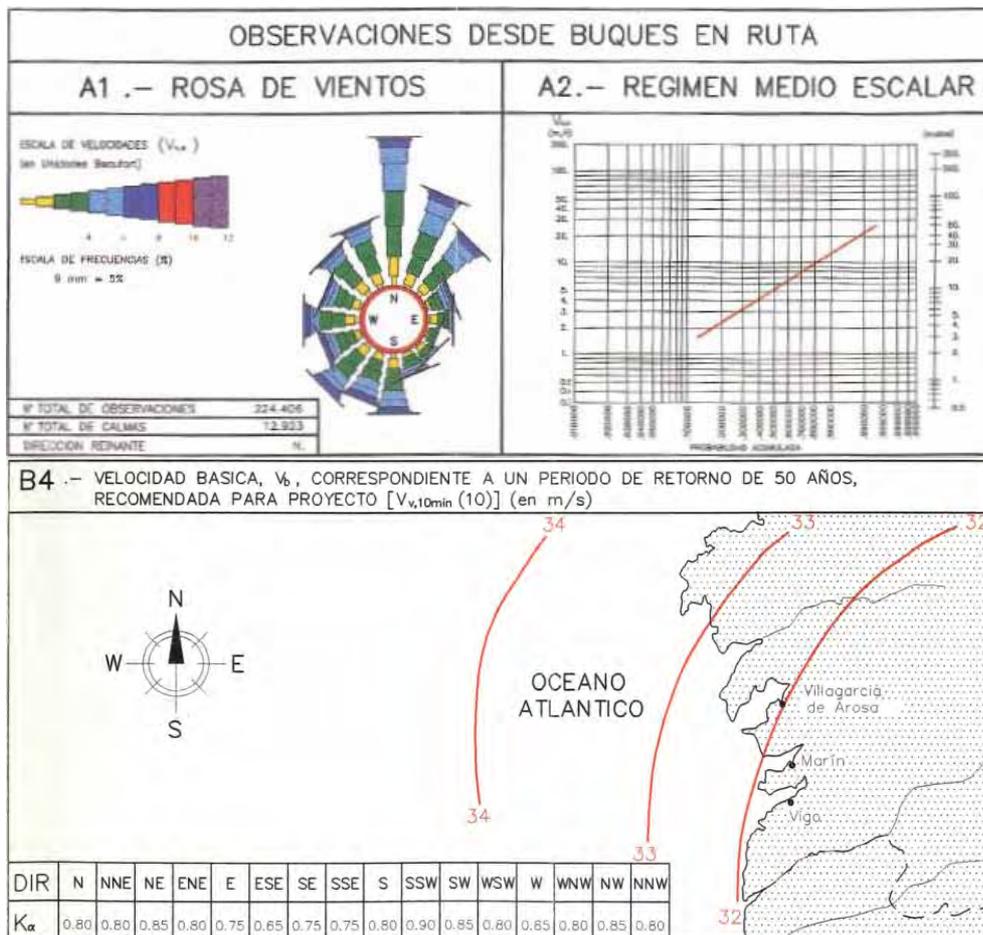
Régimen extremal

Regímenes medio y extremal de la velocidad del viento obtenidos para la estación de Coron a partir de la serie de datos proporcionada por Meteogalicia.

RECOMENDACIONES PARA OBRAS MARÍTIMAS (R.O.M. ÁREA III).

Finalmente, la ROM 0.4-95, Acciones climáticas II: Viento proporciona información estadística mediante el Atlas de viento en el litoral español, el cual contiene para cada zona en la que se divide la costa española los datos necesarios para obtener el viento de proyecto tanto en condiciones extremas como en las condiciones normales de operación.

Los siguientes cuadros muestran los datos que establece la R.O.M. para la zona del proyecto (Area III).



A partir del cuadro B4 de caracterización extremal del Atlas de viento se obtiene la velocidad básica asociada a un período de retorno de 50 años. Para obtener la velocidad del viento asociada a otros períodos de retorno a partir de la asociada al período de retorno de 50 años, es necesario aplicar un coeficiente K_T ,

$$V_{b,T} = K_T \cdot V_{b,50}$$

donde,

$$K_T = 0.75 \cdot \sqrt{(1 + 0.2 \cdot LN(T))}$$

Aplicando el coeficiente K_T se obtiene el régimen extremal de la velocidad del viento para según la R.O.M. como se muestra a continuación.

Período de retorno (años)	K_T	Vv 10 min (m/s)
5	0.86	28.02
10	0.91	29.46
25	0.96	31.25
50	-	32.50

4.1.1.2 DATOS UTILIZADOS PARA EL PRESENTE ESTUDIO.

Como puede observarse en las imágenes presentadas, la variabilidad de los datos provenientes de las distintas fuentes es alta. La siguiente tabla resume las velocidades básicas del viento para cada fuente de datos en función del período de retorno.

Vv 10min (m/s) para las diferentes fuentes de datos

Período de retorno (años)	Puertos del Estado (estación Vilagarcía de Arousa)	Meteogalicia (Estación Corón)	R.O.M. (Área III)	Ráfaga de viento típica de las costas gallegas (120 km/h)
5	17.50	25.00	28.02	33
10	19.00	27.00	29.46	
25	21.00	31.00	31.25	
50	23.00	33.00	32.50	

Asumiendo una posición conservativa, para la realización del presente estudio se adoptan los valores de velocidad básica del viento proporcionadas por la R.O.M., teniendo en cuenta también las ráfagas de viento típicas presentes en las costas gallegas de 120 km/h.

En el cuadro B4 para el área III del Atlas de viento suministrado por la R.O.M. se encuentran los coeficientes de direccionalidad, K_α , mediante los cuales puede establecerse la velocidad básica del viento para las direcciones de interés en el estudio de la siguiente manera:

$$V_{b,50} = 32.5 \text{ m/s}$$

$$V_{b,50,\alpha} = K_\alpha \cdot V_{b,50}$$

Aplicando el coeficiente K_α se obtiene la velocidad del viento para las distintas direcciones significativas en la zona de estudio, en función de los distintos períodos de retorno.

Datos R.O.M. - Zona III (Régimen extremal)

Período de retorno (años)		NW	N
	K_α	0.85	0.8
5		23.82	22.42
10		25.04	23.57
25		26.56	25.00
50		27.63	26.00

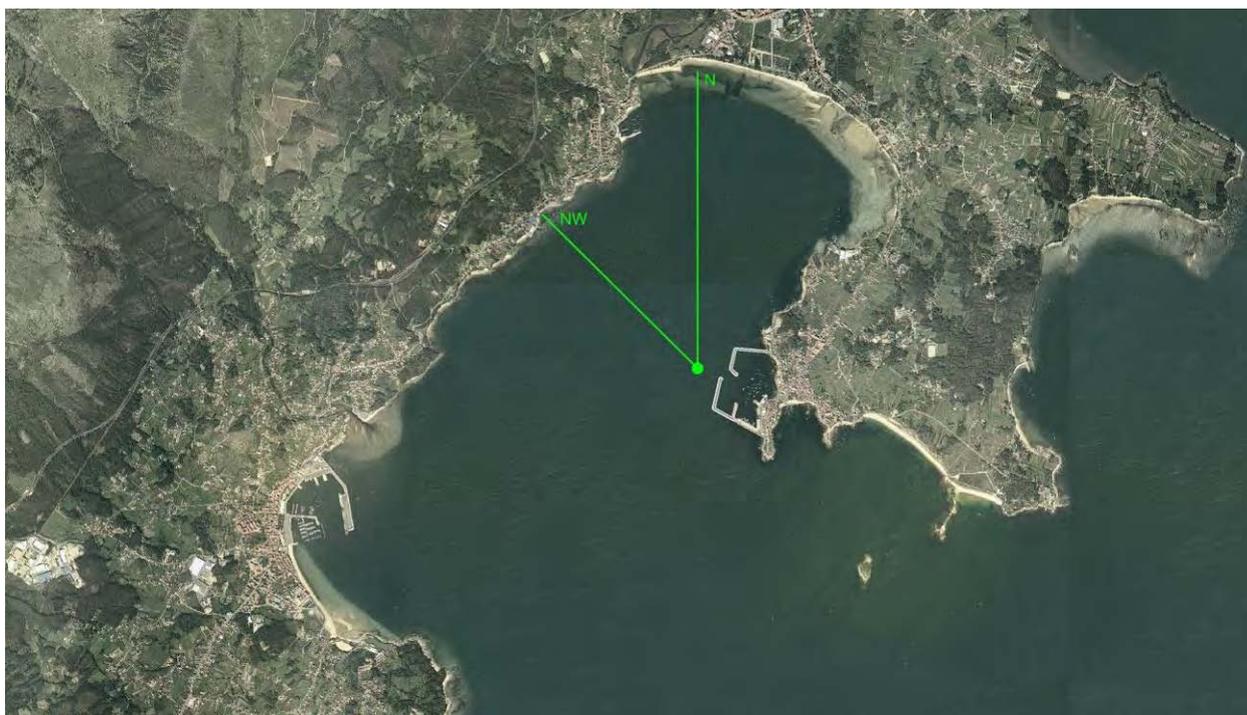
4.1.2 LONGITUD DE FETCH ASOCIADA A CADA DIRECCIÓN.

Se denomina fetch asociado a un punto de previsión, a la superficie de agua en la que actúa un viento homogéneo y estacionario, generador de un oleaje capaz de propagarse hasta el punto de previsión considerado. Por extensión se denomina fetch a la superficie de agua donde actúa viento capaz de generar oleaje.

En zonas costeras o interiores irregulares, la longitud del fetch (LF) puede estimarse mediante el siguiente procedimiento: se trazan, con origen en el punto de previsión y final en la primera intersección con la línea de costa, nueve rectas radiales a intervalos de 3 grados a partir de la dirección media de actuación del viento generador y a ambos lados de la misma. La longitud del fetch será la media aritmética de la longitud de las citadas rectas radiales.

$$LF = \frac{\sum_{i=1}^9 ri}{9}$$

En este estudio se ha establecido un punto de previsión del oleaje, situado en las inmediaciones de la zona de interés, coincidentes con el contorno de entrada de la malla empleada para el estudio de agitación interior que se presenta más adelante. En este punto se obtienen los fetch de las direcciones predominantes que se han tenido en cuenta en el presente estudio, N y NW.



Fetch asociados al punto de previsión de oleaje para el modelo de agitación.

Aplicando esta metodología se han obtenido las longitudes y la configuración del fetch para el punto de previsión del oleaje establecido, para las direcciones principales del estudio.

Dirección	NW	N
Fetch (m)	2047.89	2771.11

4.1.3 PROFUNDIDAD DEL AGUA.

Se ha estimado la profundidad media a lo largo de cada fetch establecido en la zona de generación del oleaje, para cada dirección.

4.2 OLEAJE EN EL ENTORNO DEL PUERTO: MÉTODO SIMPLIFICADO PARÁMETRICO DE PREVISIÓN DE OLEAJE DE VIENTO.

Los métodos teórico-empíricos, como el método simplificado paramétrico, constituyen una herramienta de extraordinario interés para caracterizar el oleaje de zonas confinadas donde el oleaje es generado fundamentalmente por la acción de vientos de carácter local.

Estos métodos permiten únicamente la estimación aproximada de oleajes de viento (sea) sin tener en cuenta la posibilidad de un oleaje de fondo (swell). Los resultados obtenidos mediante la aplicación de estos métodos son más fiables en los casos de alta velocidad de viento y fetch corto y de geometría simple, en los cuales puede admitirse que el viento se mantiene con intensidad y dirección relativamente constantes a lo largo de toda la longitud del fetch durante un tiempo determinado. La precisión de estos métodos está limitada fundamentalmente por la existencia en la realidad de campos de vientos totalmente homogéneos y estacionarios, y por la propia simplicidad de los mismos.

La ROM 0.4-95, Acciones climáticas II: Viento proporciona una metodología para la previsión del oleaje de viento en profundidades reducidas, a través de método simplificado paramétrico desarrollado por Bretschneider y Reid (1953) y modificado por Ijima y Tang (1966), basado en el balance entre energía cedida por el viento al oleaje y la sustraída por fricción de fondo y percolación, suponiendo que la profundidad se mantiene constante en todo el área de generación, y no teniendo en cuenta la limitación del oleaje por duración de actuación del viento.

Siguiendo las recomendaciones de dicha ROM 0.4-95 y con el fin de tener en cuenta la relación no lineal entre la velocidad del viento y su capacidad de arrastre, se han corregido estas velocidades de vientos extremales, convirtiéndolas en Velocidad Eficaz del Viento (U_A), según la siguiente relación:

$$U_A = 0.71 * [V_{V,10 \min}(10)]^{1.23}$$

El método simplificado utiliza la siguiente formulación:

$$H_s = 0.283 \cdot \frac{U_A^2}{g} \cdot \operatorname{tgh} \left[0.530 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right] \cdot \operatorname{tgh} \left[\frac{0.00565 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\operatorname{tgh} \left[0.530 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right]} \right]$$

$$T_p = 7.54 \cdot \frac{U_A}{g} \cdot \operatorname{tgh} \left[0.833 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right] \cdot \operatorname{tgh} \left[\frac{0.0379 \cdot \left(\frac{g \cdot L_F}{U_A^2} \right)^{1/3}}{\operatorname{tgh} \left[0.833 \cdot \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right]} \right]$$

Aplicando la formulación anterior se obtienen los parámetros del oleaje (Altura de ola significativa (H_s) y Período de pico (T_p)) asociados a las direcciones estudio.

Datos R.O.M. - Zona III (Régimen extremal)

Período de retorno (años)	Dirección	NW	N
5	Vv 10min (m/s)	23.82	22.42
	Hs (m)	0.79	0.86
	Tp (s)	2.52	2.72
10	Vv 10min (m/s)	25.04	23.57
	Hs (m)	0.84	0.91
	Tp (s)	2.57	2.77
25	Vv 10min (m/s)	26.56	25.00
	Hs (m)	0.90	0.98
	Tp (s)	2.64	2.84
50	Vv 10min (m/s)	27.63	26.00
	Hs (m)	0.95	1.03
	Tp (s)	2.68	2.89

Ráfaga de viento típica de las costas gallegas (120 kr)

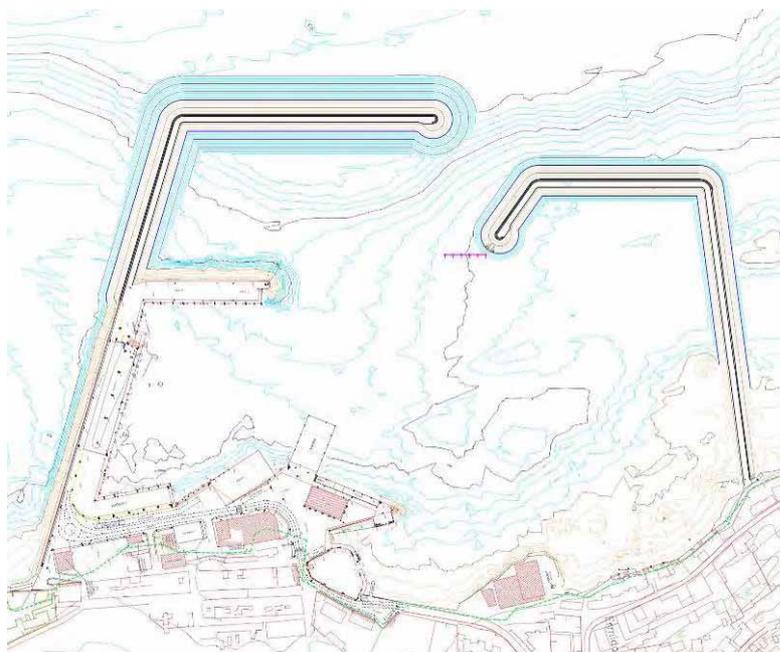
Vv 10min (m/s)	Dirección	NW	N
33.33	Hs (m)	1.19	1.38
	Tp (s)	2.89	3.19

5 ESTUDIO DE AGITACIÓN INTERIOR.

En este apartado se ha analizado la agitación existente en la dársena sur del puerto, en la que se diseñan las nuevas instalaciones para embarcaciones de acuicultura, debido a oleajes de viento extremos generados por vientos de direcciones N y NW, determinando la necesidad de instalar obras de abrigo complementarias a las existentes para abrigo a las nuevas instalaciones diseñadas en el presente proyecto.

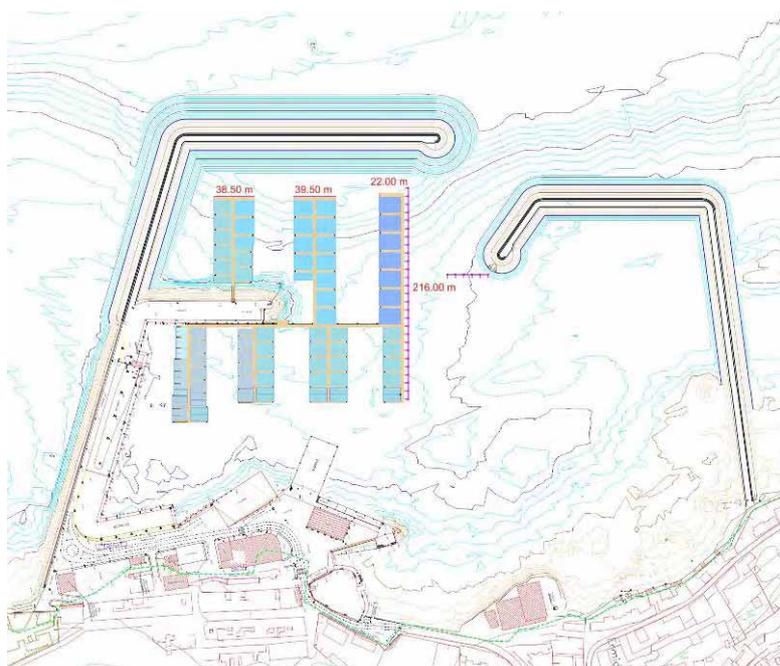
Tras simular la agitación existente en la dársena sur en la actualidad y comprobar que es excesiva para la instalación de pantalanes, se realiza una nueva simulación para comprobar la agitación existente en dicha dársena en caso de instalar las obras de abrigo planteadas para las nuevas instalaciones.

ESTADO ACTUAL.



- Obras de abrigo complementarias a los diques de escollera:
- Pantalla flotante a continuación del morro del contradique.

SOLUCIÓN PROYECTADA



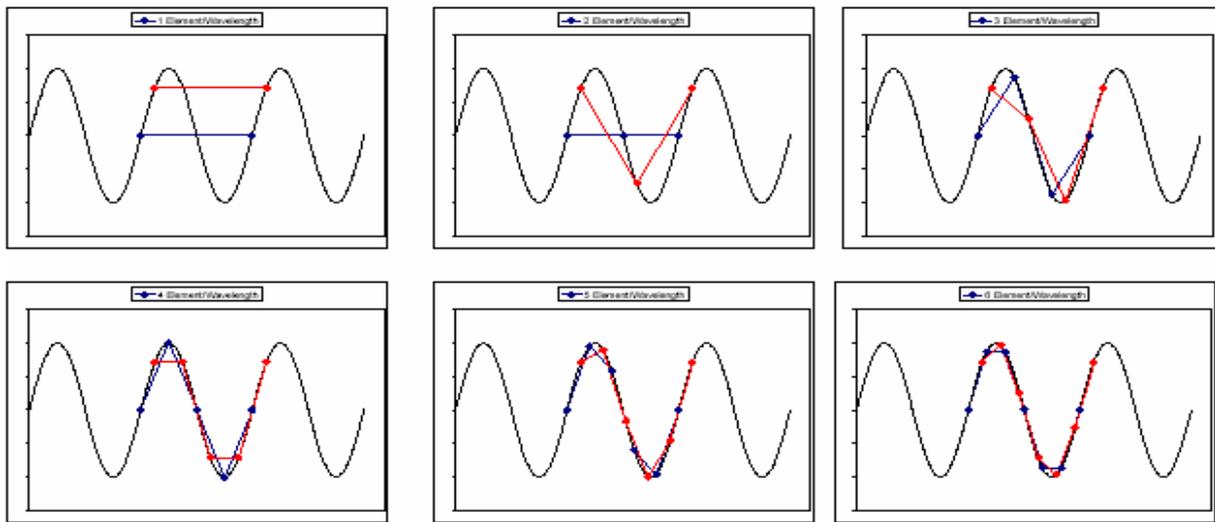
- Obras de abrigo complementarias a los diques de escollera:
- Pantalla flotante a continuación del morro del contradique.
- Pantalla flotante paralela a la última línea de pantalán.
- Pantalanes con flotación de hormigón en los extremos de las líneas de pantalán de la zona oeste de la dársena.

5.1 MODELO EMPLEADO.

El modelo utilizado para el estudio de la agitación interior de la dársena es el CGWAVE, que resuelve en fase la ecuación "mild-slope" y permite simular sobre una malla de elementos finitos la refracción, difracción, reflexión, asomeramiento y rotura del oleaje.

El modelo CGWAVE entrega como resultado una animación de superficie libre del agua para un período completo, así como los campos de altura de ola máxima, dirección de oleaje, dirección de las partículas y presión.

CGWAVE es un modelo de elementos finitos, que simula la onda de oleaje y por esta razón el tamaño de los elementos debe estar relacionado con el tamaño de esa onda. Las dimensiones de la malla deben estar relacionadas con una función de tamaño que dependa de la longitud de onda para que los elementos sean, como máximo, un tercio de esta onda, como se puede observar en la siguiente justificación gráfica:



Justificación del tamaño de malla

Para este estudio se han realizado dos mallas que representan el estado actual y la solución que se desarrolla en el presente proyecto. Para representar las direcciones de oleaje de interés, N y NW, las mallas se han construido a partir de una función de tamaño que es igual a un octavo de la longitud de onda, para un oleaje de período pico igual a 3.0 segundos, asegurando, de este modo, que el oleaje de interés descrito en la sección anterior esté bien representado con el tamaño de celda correspondiente.



Malla utilizada para el estado actual.



Malla utilizada para la solución proyectada.

5.2 CONDICIONES DE CONTORNO.

Los coeficientes de reflexión aplicados a los contornos de costa en el modelo son:

Muelle	$c = 1.00$
Escollera	$c = 0.70$
Roca	$c = 0.50$
Playas:	$c = 0.20$

Además se ha utilizado una condición de contorno especial para simular el efecto de las pantallas flotantes y de los pantalanés con flotación de hormigón, los cuales reciben de forma más directa la energía del oleaje que llega al puerto. Estas estructuras flotantes se han simulado con los siguientes calados:

Pantalla flotante:	2.0 m
Pantalán con flotación de hormigón:	0.6 m

5.3 LIMITACIONES DEL MODELO.

El modelo numérico empleado, a la hora de simular una estructura flotante de atenuación del oleaje (dique, pantalla, etc.) no tiene en cuenta la disipación de energía que sufren los oleajes incidentes que llegan a la estructura con una amplitud superior a su francobordo, es decir, no tiene en cuenta que las olas que rebasan la estructura flotante sufren efectos de descrestamiento y pérdida de energía. La energía que el modelo no disipa se traduce en un aumento numérico de la reflexión que no se produce en la realidad, observándose en los gráficos de resultados unas alturas de ola superiores a las esperadas en la zona de la dársena afectada por la reflexión de la estructura flotante.

Los demás fenómenos que se producen al incidir un oleaje sobre la estructura flotante (atenuación, transmisión, difracción, reflexión) son simulados correctamente por el modelo.

Para corregir esta limitación del modelo numérico se realiza, a partir de los gráficos obtenidos de la simulación, unos nuevos gráficos de "*interpretación de resultados*" en los que se tiene en cuenta la pérdida de energía que sufren las olas que inciden sobre la estructura con una amplitud superior al francobordo. Para ello se trunca la solución del modelo de modo que no se puedan reflejar hacia la dársena norte olas de amplitud superior al francobordo.

5.4 CASOS PROPAGADOS.

Se ha propagado una ola unidad tanto para el estado actual como para la solución proyectada, y para cada dirección principal de oleaje de viento, de modo que se pueden obtener los campos de altura de ola relativas con respecto a la ola de entrada del modelo, que permitan comparar la agitación interior producida en ambas situaciones. En total se han propagado 4 casos.

En todos los casos se ha utilizado un período de pico de 3.0 s, representativo de los valores presentados en la sección 3 para régimen extremal de oleaje producido por viento.

5.5 RESULTADOS GRÁFICOS DE LOS MODELOS.

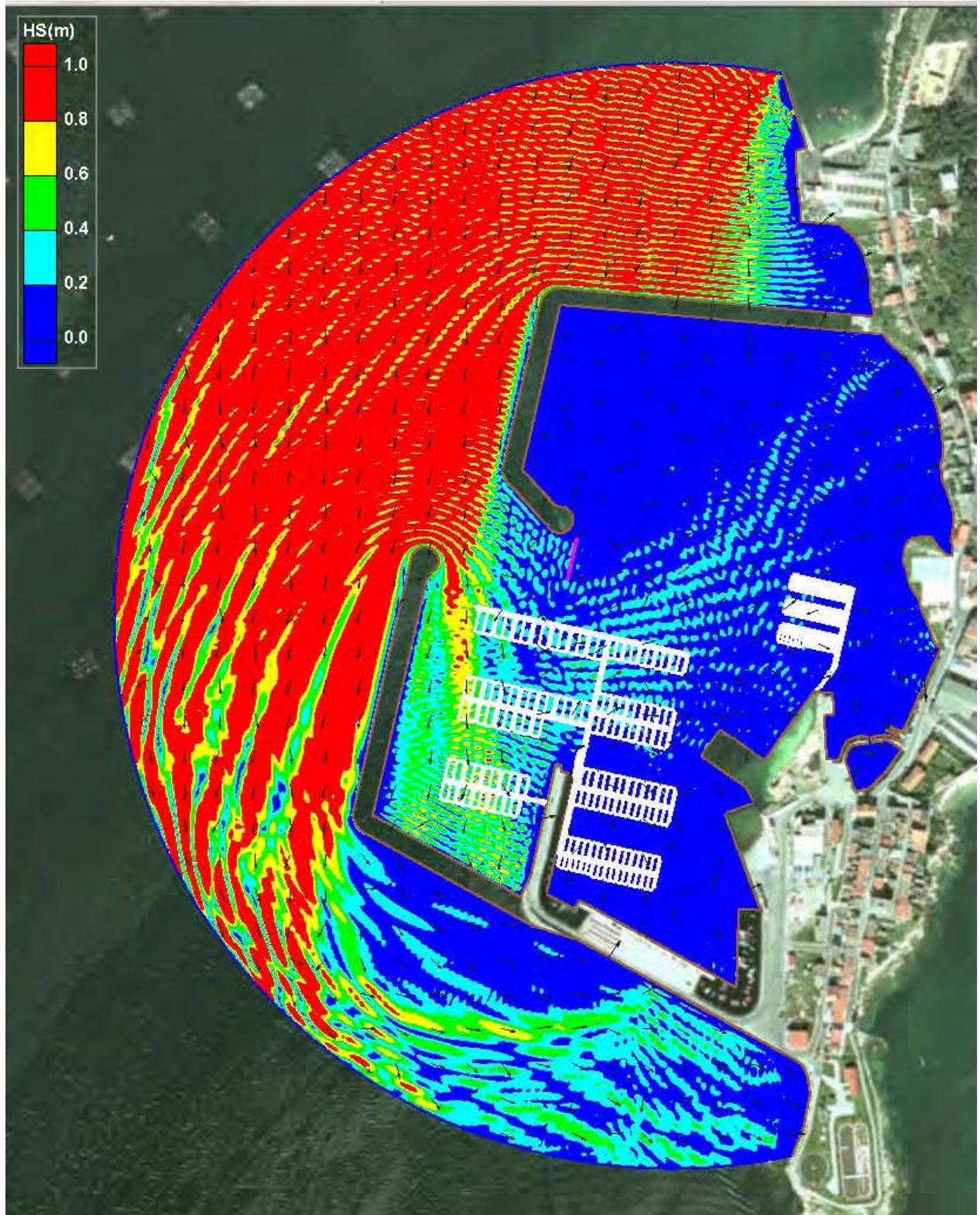
En todos los casos simulados, se han obtenido los gráficos de altura de ola relativa respecto a la ola de entrada del modelo, y los vectores dirección en el interior del puerto de Cabo de Cruz. A continuación se muestran los gráficos resultantes para cada caso simulado.

En la simulación del oleaje de viento de componente NW de la solución proyectada se produce el efecto de la amplificación de la reflexión de las estructuras flotantes debido a la limitación del modelo numérico comentada en el apartado 4.3, por lo que se han obtenido a partir de ella un nuevo gráfico de "*interpretación de resultados*" en los que se tiene en cuenta la pérdida de energía que sufren las olas que inciden sobre la estructura flotante con una amplitud superior al francobordo.

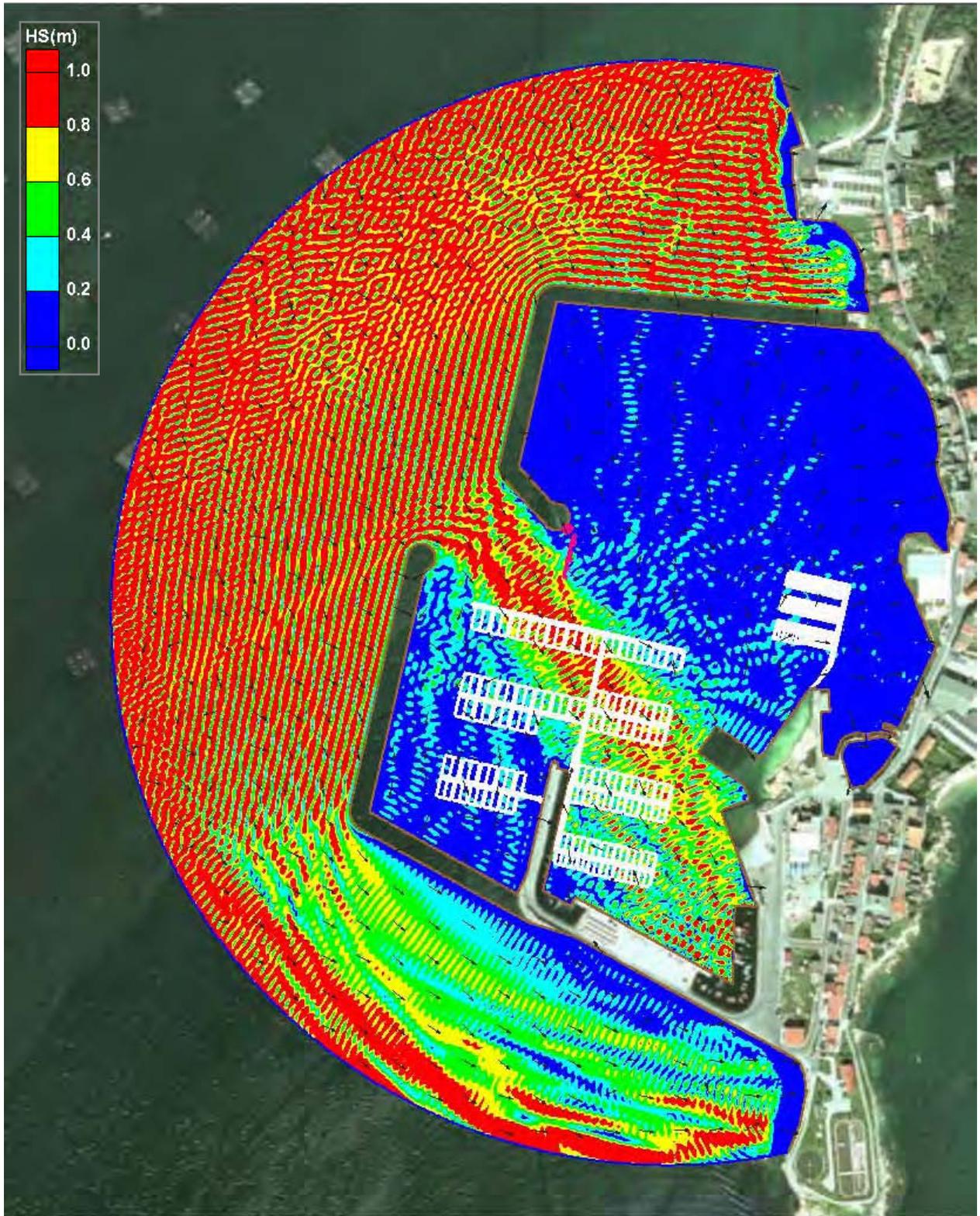
5.5.1 ESTADO ACTUAL.

CAMPO DE ALTURA DE OLA RELATIVA RESPECTO A LA OLA DE ENTRADA DEL MODELO

Viento N.



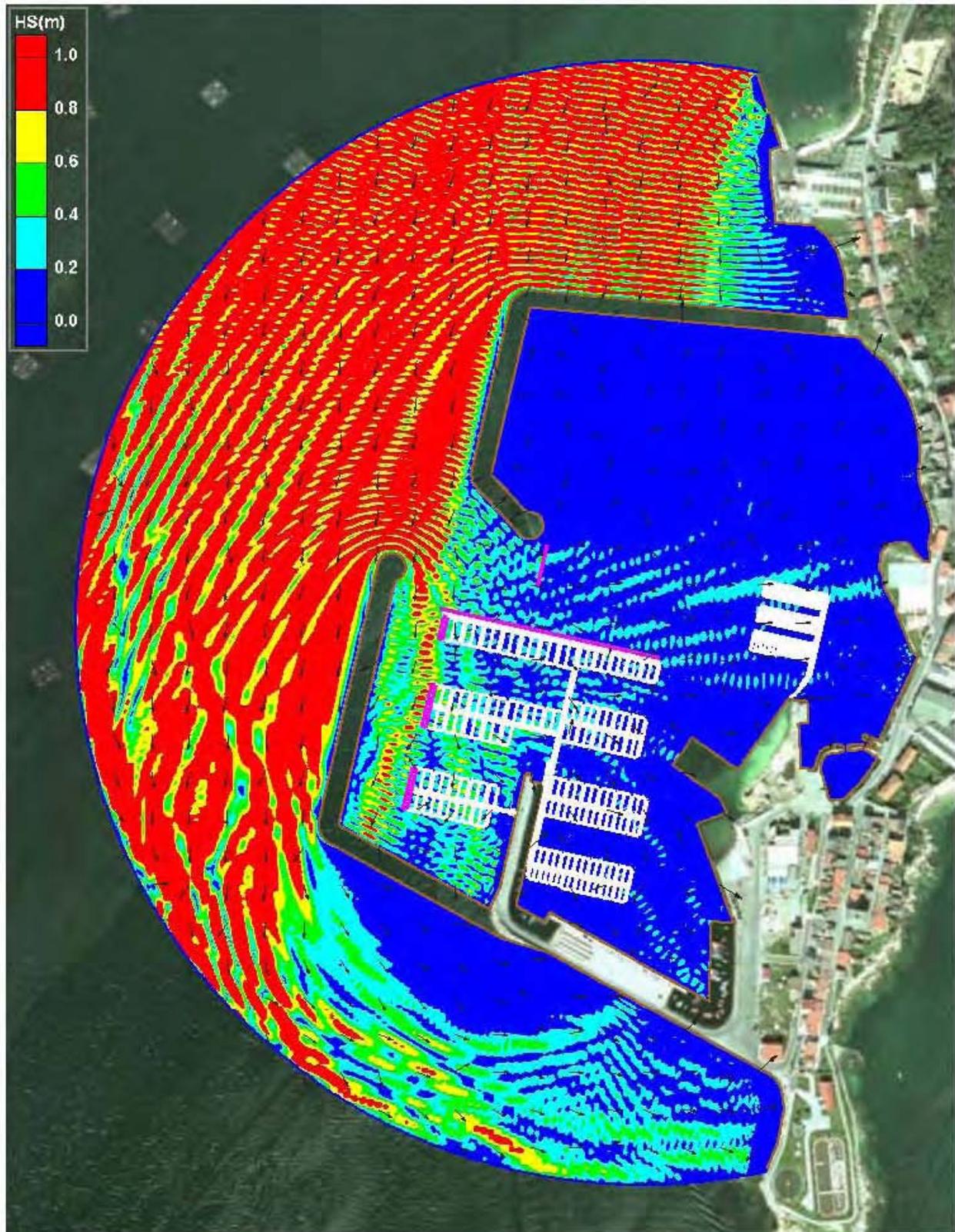
Viento NW.



5.5.2 SOLUCIÓN PROYECTADA.

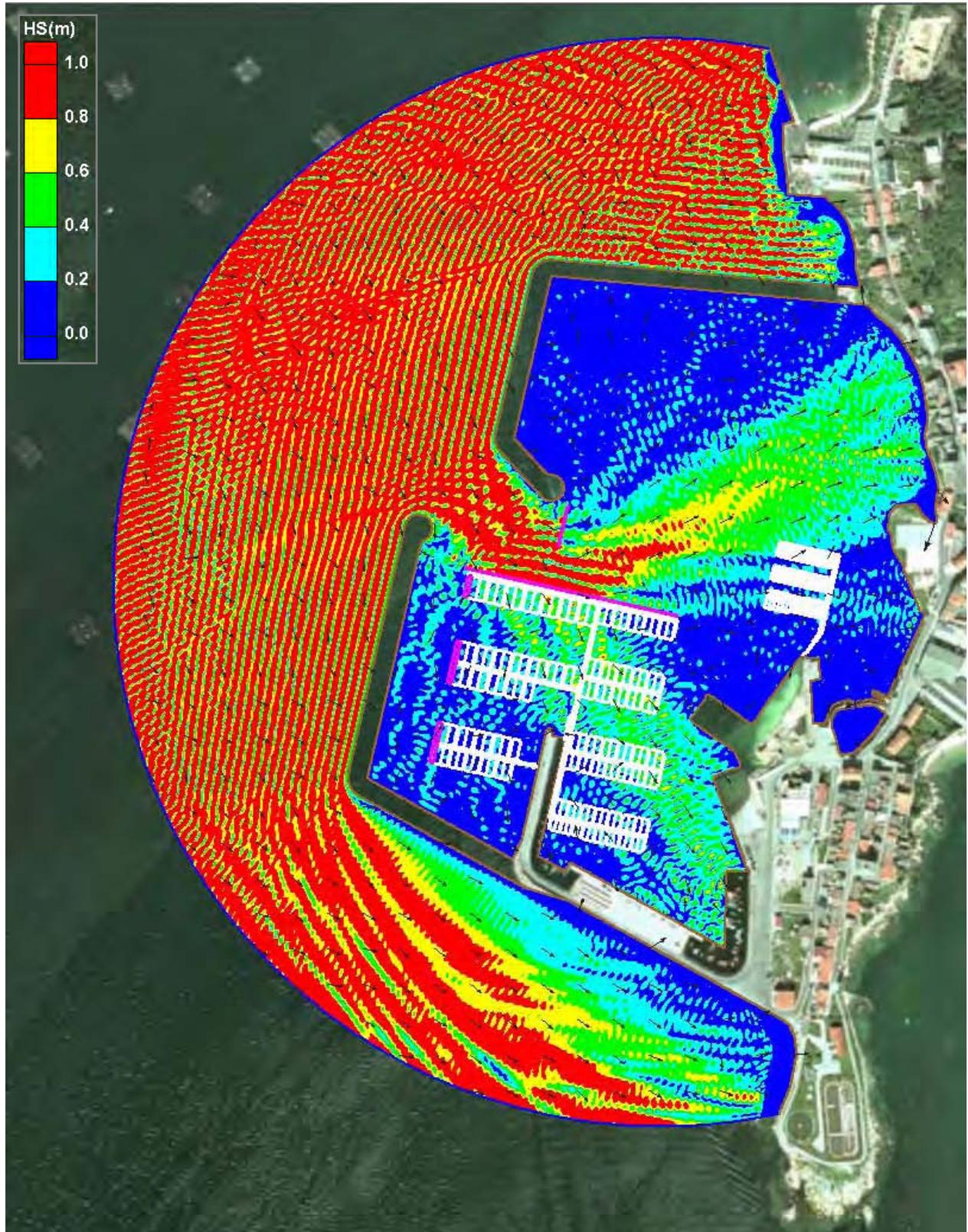
CAMPO DE ALTURA DE OLA RELATIVA RESPECTO A LA OLA DE ENTRADA DEL MODELO

Viento N.



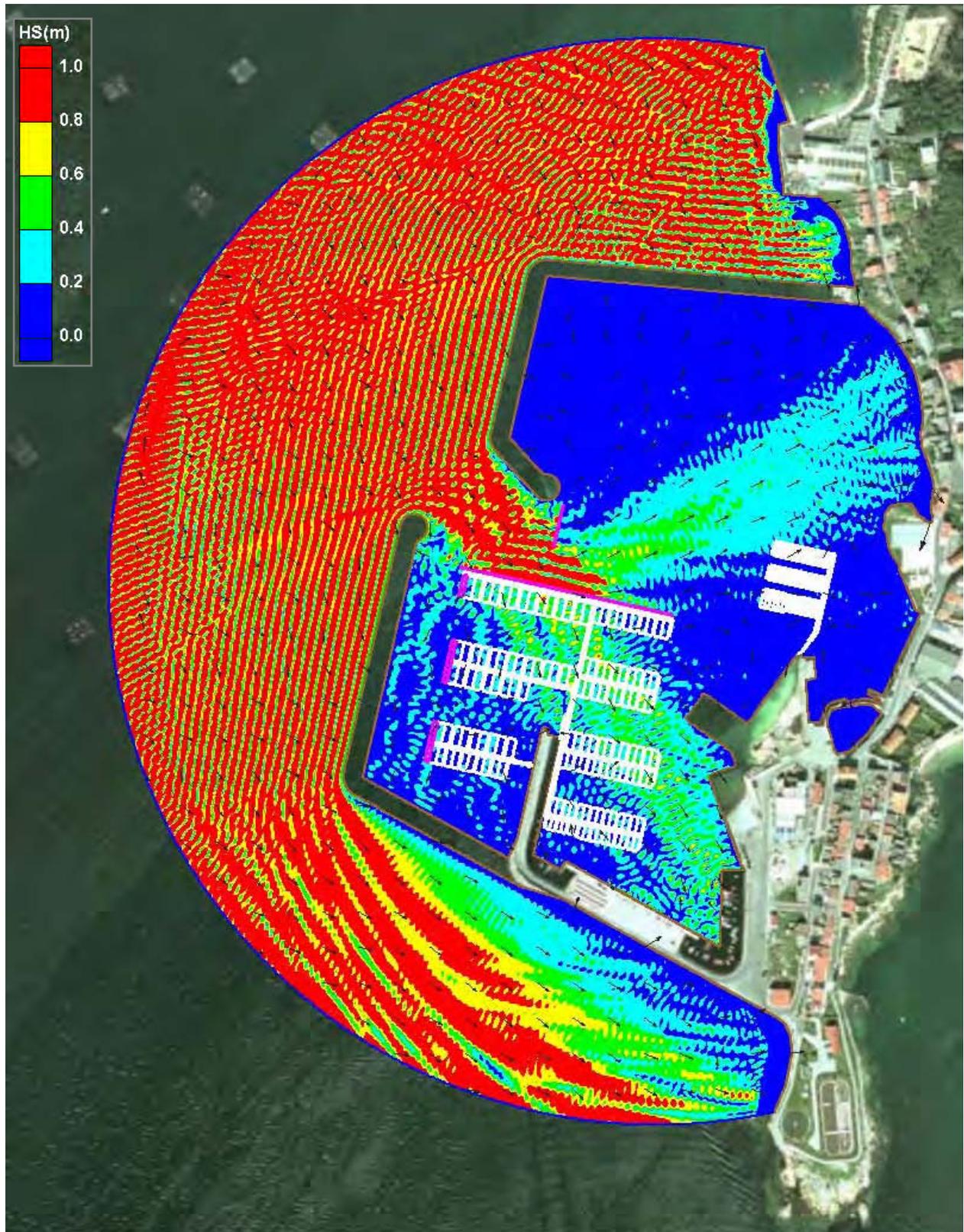
Viento NW.

Salida gráfica del modelo en el que se ve la amplificación de la reflexión del oleaje sobre el dique flotante al no tener en cuenta el modelo la disipación de energía de las olas que llegan al dique con una amplitud mayor al francobordo de la estructura.



Viento NW.

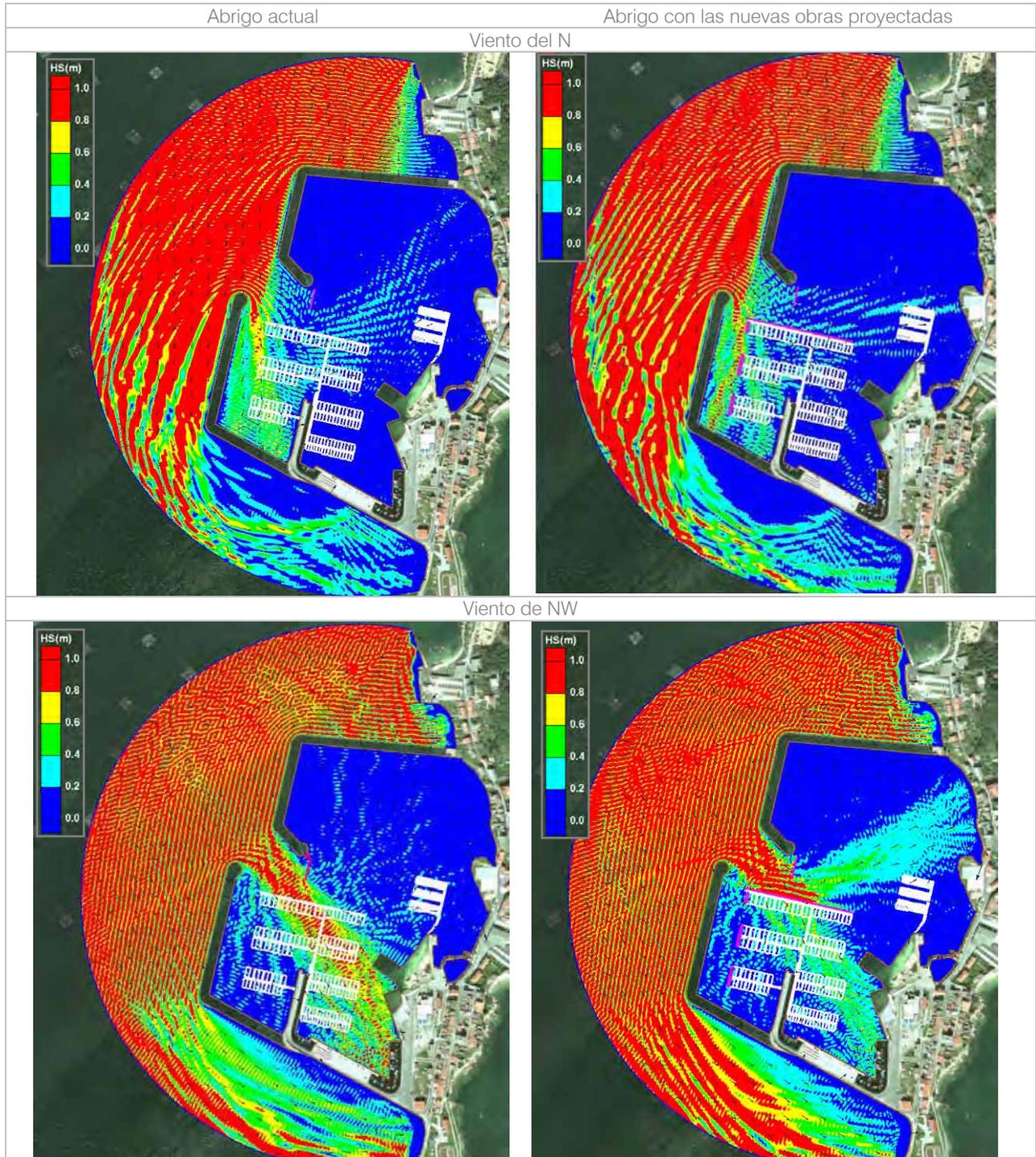
Interpretación gráfica de los resultados del modelo teniendo en cuenta la disipación de energía de las olas que llegan al dique con una amplitud mayor al francobordo de la estructura.



5.6 CONCLUSIONES.

El análisis de la agitación interior del estado actual desvela que la dársena Sur del puerto se encuentra desprotegida frente a oleajes de viento del N o del NW. Los oleajes del N afectan principalmente al sector Oeste de la dársena Sur con alturas de ola que pueden llegar a estar entre 0.70 m y 1.20 m, mientras que los oleajes del NW afectan más al sector Este de la misma con alturas de ola de hasta 1.38 m en casos extremos.

Con las obras de abrigo propuestas se produce una considerable atenuación del oleaje en la zona en la que se instalarán los nuevos pantalanés para embarcaciones de acuicultura, registrándose valores máximos de altura de ola en casos de vientos extremales entre 0.45 m y 0.75 m en la zona Oeste de la dársena Sur, y valores máximos 0.80 m en el sector Este de esta dársena.



Campo de altura de ola relativa respecto a la ola de entrada del modelo.



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO Nº 5. DIQUE FLOTANTE.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ÍNDICE

- 1 INTRODUCCIÓN.
- 2 PARÁMETROS DE CÁLCULO.
 - 2.1 VIDA ÚTIL
 - 2.2 RIESGO ADMISIBLE
 - 2.3 PERIODO DE RETORNO
- 3 CARGAS DE DISEÑO Y NIVELES DEL MAR.
- 4 REQUISITOS DE ATENUACIÓN DEL OLEAJE.
- 5 SELECCIÓN DEL DIQUE FLOTANTE.
- 6 ANÁLISIS DE LA ATENUACIÓN DEL OLEAJE
- 7 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE ATENUACIÓN
- 8 FLOTABILIDAD, ESTABILIDAD Y ESCORA
- 9 ACCIONES SOBRE EL DIQUE FLOTANTE.
 - 9.1 METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ANÁLISIS DE FUERZAS
 - 9.2 RESULTADOS
- 10 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL DIQUE FLOTANTE.

ANEXO I. ANÁLISIS DE LA ATENUACIÓN DEL OLEAJE

ANEXO II. FLOTABILIDAD, ESTABILIDAD Y ESCORA

ANEXO III. FUERZAS SOBRE EL DIQUE FLOTANTE

ANEJO Nº 5. DIQUE FLOTANTE.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.

CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1 INTRODUCCIÓN.

Los diques flotantes pueden ser adecuados para sitios como estuarios, embalses, lagos y ríos o en el interior de dársenas portuarias donde existe oleaje generado por el viento local de corto periodo. La ola de diseño limitante para que funcionen adecuadamente es del orden de 1,5 m de altura con periodos máximos de 4 ó 5 s. Los diques flotantes no se pueden instalar en lugares expuestos a oleajes de con periodos elevados, debido tanto a los elevados esfuerzos inducidos por el oleaje de gran longitud de onda como a su ineffectividad para atenuar este tipo de oleaje.

La dársena del puerto de Cabo de Cruz, aunque protegida de los oleajes principales, presenta cierto nivel de agitación interior para los oleajes s de viento que entran directamente por la bocana. Como este nivel de agitación es incompatible con el atraque de embarcaciones a pantalán, el proyecto incluye un dique flotante para la atenuación del oleaje que a su vez sirve de primera línea de atraque para las embarcaciones de 4ª lista.

El diseño de diques flotante comprende las siguientes etapas de análisis, que pueden ser diferentes en función del sistema de anclaje utilizado:

ETAPAS EN EL DISEÑO DE DIQUES FLOTANTE	
1. Definición de las acciones de diseño (Oleaje, viento y corrientes)	
2. Definición de los requisitos de atenuación del oleaje.	
3. Selección del tipo de dique flotante basado en el oleaje de diseño y el coeficiente de transmisión requerido.	
4. Análisis de flotabilidad, estabilidad y escora.	
5. Cálculo del coeficiente de transmisión	
6. Verificación del cumplimiento de los requisitos de atenuación.	
DIQUES FLOTANTES FONDEADOS	DIQUES FLOTANTES PILOTADOS
7. Evaluación de los movimientos de primer orden (FOM) en el dique flotante y determinación de la respuesta estructural	7. Determinación de las fuerzas cuasi estáticas debidas al oleaje, viento y corrientes..
8. Diseño del sistema de fondeo (cadenas o anclajes elásticos) considerando los FOM como desplazamientos impuestos junto con las fuerzas producidas por la deriva del oleaje, el viento y la corriente (Método cuasi – estático definido en BS 6349-6:1989)	8. Diseño del sistema de pilotaje basado en las fuerzas transmitidas por el dique flotante.

2 PARÁMETROS DE CÁLCULO.

Las recomendaciones para obras marítimas, *R.O.M. 0.2-90 ACCIONES EN EL PROYECTO DE OBRAS MARÍTIMAS Y PORTUARIAS*, establecen que para cuantificar las acciones necesarias para el dimensionamiento de las obras de abrigo, cuando dichas acciones proceden datos estadísticos (como es el caso del oleaje), es necesario determinar el valor de la acción de cálculo a partir de un cierto período de retorno, T.

2.1 VIDA ÚTIL

Atendiendo a las recomendaciones para obras marítimas, *R.O.M. 0.2-90 ACCIONES EN EL PROYECTO DE OBRAS MARÍTIMAS Y PORTUARIAS*, la determinación de la vida útil se realizará ajustándose al tiempo en que se prevé en servicio la estructura.

TABLA 2.2.1.1. VIDAS ÚTILES MÍNIMAS PARA OBRAS O INSTALACIONES DE CARÁCTER DEFINITIVO (en años)

TIPO DE OBRA O INSTALACION	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

LEYENDA:

INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL:

Obras de carácter general; no ligadas a la explotación de una instalación industrial o de un yacimiento concreto.

DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO:

Obras al servicio de una instalación industrial concreta o ligadas a la explotación de recursos o yacimientos de naturaleza transitoria (por ejemplo, puerto de servicio de una industria, cargadero de mineral afecto a un yacimiento concreto, plataforma de extracción de petróleo,...).

NIVEL 1:

Obras e instalaciones de interés local o auxiliares.
Pequeño riesgo de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras de defensa y regeneración de costas, obras en puertos menores o deportivos, emisarios locales, pavimentos, instalaciones para manejo y manipulación de mercancías, edificaciones,...).

NIVEL 2:

Obras e instalaciones de interés general.
Riesgo moderado de pérdidas de vidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Obras en grandes puertos, emisarios de grandes ciudades, ...).

NIVEL 3:

Obras e instalaciones de protección contra inundaciones o de carácter supranacional.
Riesgo elevado de pérdidas humanas o daños medioambientales en caso de rotura. (Defensa de núcleos urbanos o bienes industriales, ...).

Analizando nuestro caso lo englobamos en infraestructura de carácter general, nivel 1 lo que resulta una vida útil de 25 años.

2.2 RIESGO ADMISIBLE

La R.O.M. 0.2-90 ACCIONES EN EL PROYECTO DE OBRAS MARÍTIMAS Y PORTUARIAS, propone que: “el riesgo admisible ρ se fije para cada estructura o elemento estructural en función de sus características físicas y económicas, las repercusiones económicas directas e indirectas en caso de inutilización parcial o total, y la estimación de pérdidas humanas en caso de destrucción o rotura, para cada fase significativa del proyecto o hipótesis de trabajo”.

En el caso de un dique flotante, por tratarse de una obra flexible se adopta el criterio de riesgo de iniciación de averías, y teniendo en cuenta que la repercusión económica en caso de inutilización de la obra es *baja* y que la posibilidad de que se produzcan pérdidas humanas en el caso de rotura es *reducida*, el riesgo máximo admisible a adoptar será $E = 0.5$.

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

a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Indice: $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15

b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Indice r: $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,20	0,15
	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05

Se adoptará como riesgo máximo admisible el de iniciación de averías o el de destrucción total según las características de deformabilidad y de posibilidad o facilidad de reparación de la estructura resistente.

Para obras rígidas o de rotura frágil sin posibilidad de reparación se adoptará el riesgo de destrucción total.

Para obras flexibles, semirrígidas o de rotura en general reparable (daños menores que un nivel prefijado función del tipo estructural) se adoptará el riesgo de iniciación de averías. En este tipo de obras podrá adoptarse también el riesgo de destrucción total, definiendo para cada tipo estructural el nivel de daños aceptado como de destrucción total. La acción resultante se considerará como accidental.

LEYENDA:

■ POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS

- Reducida: Cuando no es esperable que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.
- Esperable: Cuando es previsible que se produzcan pérdidas humanas en caso de rotura o daños.

■ REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA

$$\text{Indice } r = \frac{\text{Coste de pérdidas directas e indirectas}}{\text{Inversión}}$$

- BAJA: $r \leq 5$
- MEDIA: $5 < r \leq 20$
- ALTA: $r > 20$

2.3 PERIODO DE RETORNO

Se conoce como periodo de retorno, o tiempo de recurrencia, al tiempo medio, τ , entre excedencias sucesivas del valor z_τ ($Z > z_\tau$).

En términos estadísticos, el periodo de retorno coincide con el número medio de pruebas entre excedencias sucesivas. El número de pruebas T entre excedencias es una variable aleatoria de distribución geométrica. La relación que resulta entre el periodo de retorno, el riesgo admisible y la vida útil aplicando el análisis de riesgo es la siguiente:

$$\rho = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

Donde:

ρ es el riesgo admisible
 N es la vida útil
 T es el periodo de retorno

Sustituyendo en esta expresión los valores obtenidos en los apartados anteriores, obtenemos que para el dimensionamiento del dique de abrigo tenemos un período de retorno de $T = 36.57$ años.

3 CARGAS DE DISEÑO Y NIVELES DEL MAR.

Las cargas de diseño y niveles del mar a utilizar en el proyecto son:

VIENTO

De acuerdo con las Recomendaciones para Obras Marítimas, la velocidad del viento a utilizar es:

Viento		
Velocidad Básica del viento (m/s)	$V_w, 10min =$	27.63
Factor de ráfaga	$Fr, 3s =$	1.44
Velocidad del viento de diseño (m/s)	$V_w, 3s =$	39.79
Coefficiente de forma de la estructura	$C =$	1.00

OLEAJE

Según los estudios provisto al proyecto, el oleaje de diseño para diferentes periodos de retorno es el siguiente:

Período de retorno (años)		5	10	25	36.6	50
Altura de ola significativa	$H_s =$	0.86	0.91	0.98	1.00	1.03
Período pico	$T_p =$	2.72	2.77	2.84	2.86	2.89

CORRIENTES

La velocidad de la corriente se puede considerar despreciable frente a la acción del viento y del oleaje, por lo que no se ha tenido en cuenta para determinar las acciones ejercidas sobre los pilotes.

NIVELES DEL MAR

De acuerdo con las Recomendaciones para Obras Marítimas

Nivel mínimo del mar: + 0.00 m
 Nivel máximo del mar: + 4.50 m

4 REQUISITOS DE ATENUACIÓN DEL OLAJE.

La norma Australian Standard (AS) 3962 "Guidelines for the design of marinas" del año 2001 define los límites de agitación interior puertos para pequeñas embarcaciones. Estos límites se muestran en la tabla siguiente, y son consecuentes con los propuestos por PIANC en publicaciones anteriores y serán utilizados a modo indicativo como objetivos de agitación interior a conseguir en el proyecto.

CRITERIA FOR A 'GOOD' WAVE CLIMATE IN SMALL CRAFT HARBOURS

Direction and peak period of design harbour wave	Significant wave height (H_s)	
	Wave event exceeded once in 50 years	Wave event exceeded once a year
Head seas less than 2 s	Conditions not likely to occur during this event	Less than 0.3 m wave height
Head seas greater than 2 s	Less than 0.6 m wave height	Less than 0.3 m wave height
Oblique seas greater than 2s	Less than 0.4 m	Less than 0.3 m wave height
Beam seas less than 2 s	Conditions not likely to occur during this event	Less than 0.3 m wave height
Beams seas greater than 2 s	Less than 0.25 m wave height	Less than 0.15 m wave height

NOTE: For criteria for an 'excellent' wave climate multiply wave height by 0.75, and for a 'moderate' wave climate multiply wave height by 1.25. For vessels of less than 20 m in length, the most severe wave climate should satisfy moderate conditions. For vessels larger than 20 m in length, the wave climate may be more severe.

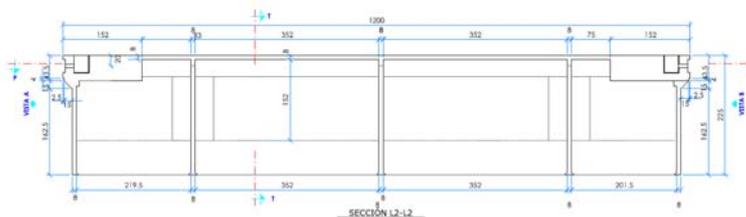
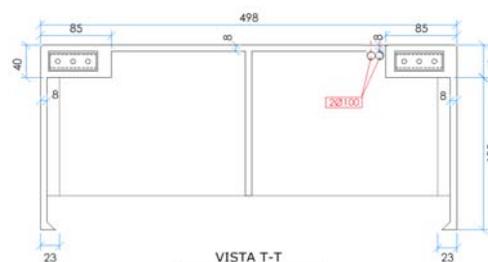
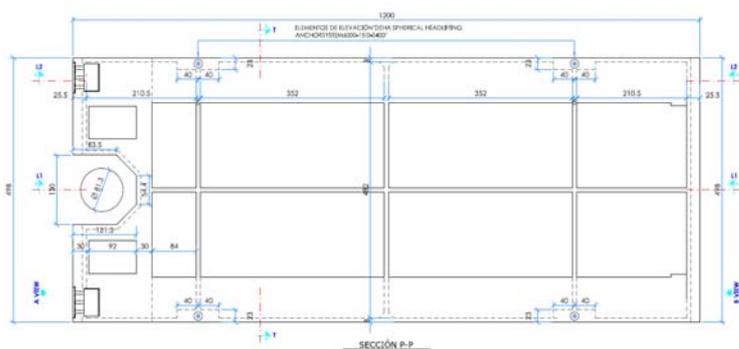
Source: Adapted from MERCER, A.G., ISAACSON, M. and MULCAHY, M.W. *Design wave climate in small craft harbours*. 18th Conference on Coastal Engineering, Capetown. 1982.

5 SELECCIÓN DEL DIQUE FLOTANTE.

Para oleajes con un periodo de diseño de 3.40 segundos, se selecciona un dique flotante de las siguientes características geométricas

Dimensiones generales

Longitud:	L =	12.000	m
Ancho:	B =	5.000	m
Puntal:	P =	2.250	m
Francobordo:	k =	0.900	m



6 ANÁLISIS DE LA ATENUACIÓN DEL OLEAJE

El rendimiento de los diques flotantes se define por su capacidad para atenuar el oleaje que pasa a través de ellos, y que depende en gran medida de la cantidad de energía de reflexión (Re), de la transmisión de energía (Et) y de la energía disipada (Ed). En las últimas décadas se han desarrollado para estas condiciones algunos modelos sobre la transmisión de la energía del oleaje basados en la teoría lineal del oleaje.

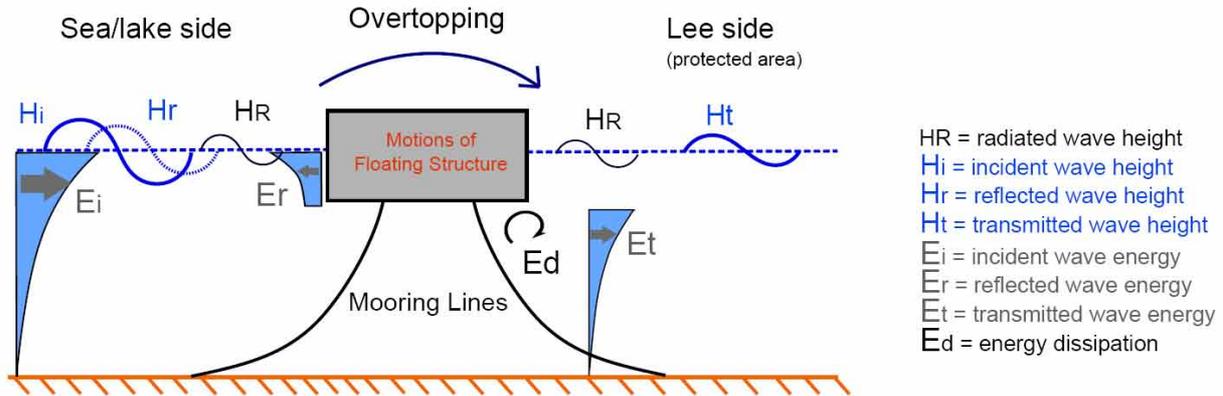


Fig. 1. Floating breakwaters performance scheme.

Recientemente, Ruol et al. [2013a] ha desarrollado un factor de modificación de la fórmula de Macagno con el fin de aproximar el coeficiente de transmisión de del oleaje a las condiciones reales de anclaje, tanto mediante cadenas, cables o pilotes. La fórmula de Ruol es una función del periodo relativo, χ , definido como el cociente del periodo de pico del oleaje entre el periodo natural de cabeceo (T_p/T_h).

$$C_t = \beta(\chi)C_{t;Macagno} \quad \text{with}$$

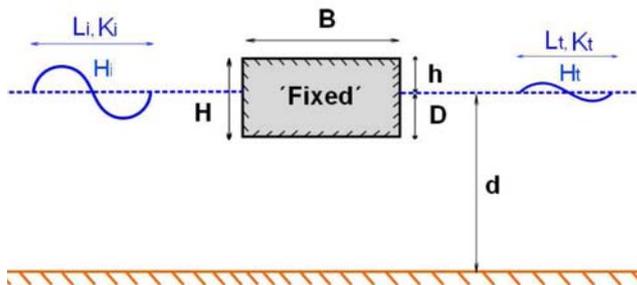


Fig. 2. Geometry of FB in Ruol's formula

where:

β modification factor based on curve fitting

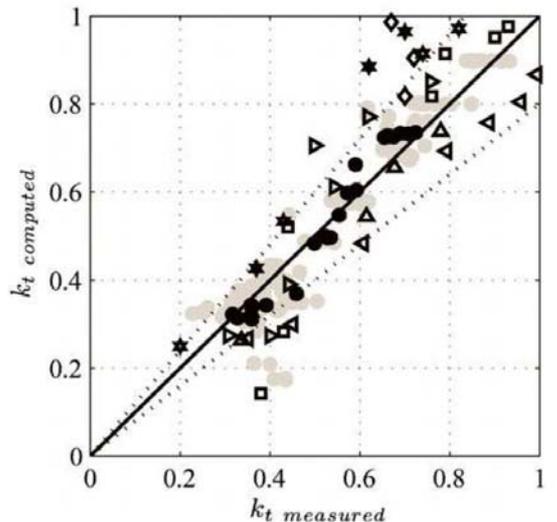
$$\frac{T_p}{T_h} \approx \chi = \frac{T_p}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{D + 0.35B}}$$

$\chi_0 = 0.7919$, with 95% confidence interval 0.7801, 0.8037

$\sigma = 0.1922$, with 95% confidence interval 0.1741, 0.2103

$$\beta(\chi) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\chi - \chi_0}{\chi_0}\right) \exp - \left(\frac{\chi - \chi_0}{\sigma}\right)}$$

$$C_t = \frac{1}{\sqrt{1 + \left[\frac{k_i B \sinh(k_i d)}{2 \cosh(k_i d - k_i D)}\right]^2}}$$

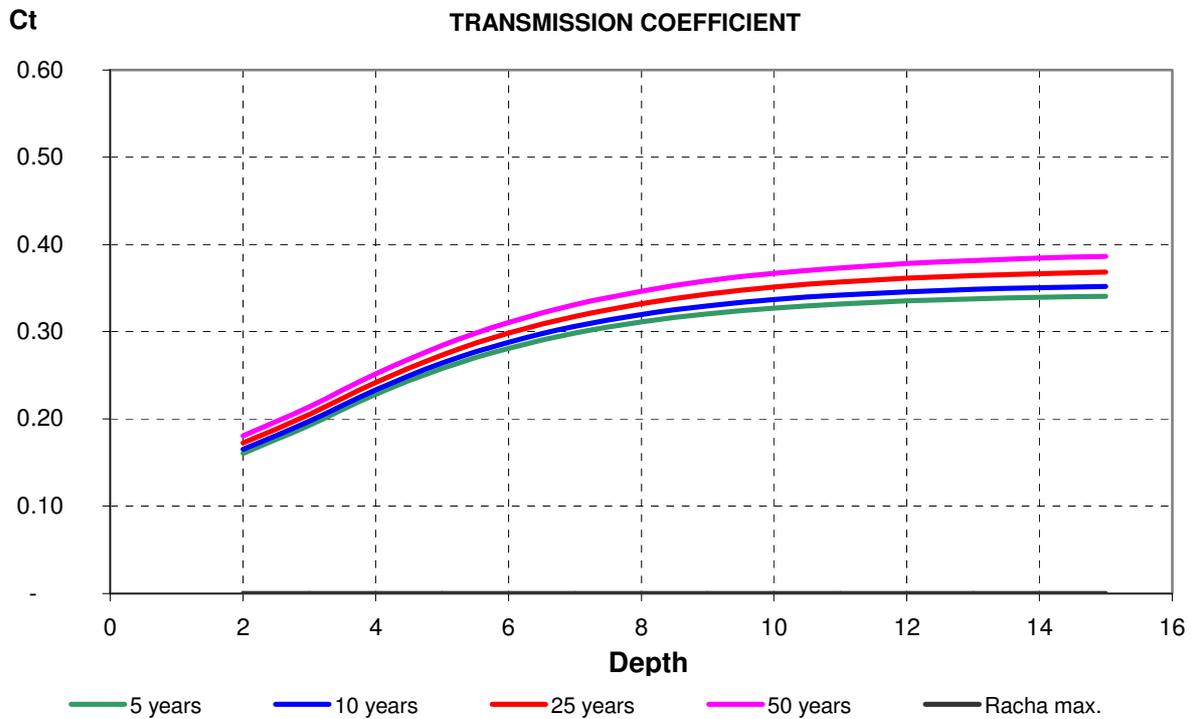


El cálculo del coeficiente de transmisión del dique flotante será realizado utilizando esta formulación.

7 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE ATENUACIÓN

Una vez calculado el coeficiente de transmisión del oleaje para el dique flotante, puede comprobarse que la altura de ola significativa transmitida cumple con los requerimientos de agitación interior establecidos.

TRANSMISSION COEFFICIENT FOR DESIGN WAVES



TRANSMITTED WAVES

Return period (years)	Hs (m)	Tp (s)	d (m)	Kt	Ht (m)
5	0.86	2.72	16.00	0.34	0.29
10	0.91	2.77	16.00	0.35	0.32
25	0.98	2.84	16.00	0.37	0.36
50.0	1.03	2.89	16.00	0.39	0.40
Racha max.	1.38	3.19	16.00	0.49	0.68

8 FLOTABILIDAD, ESTABILIDAD Y ESCORA

Al igual que para cualquier embarcación o cuerpo flotante, es necesario comprobar para el dique flotante tanto su flotabilidad como su estabilidad transversal y la escora que puede alcanzar bajo las condiciones de carga más desfavorable.

La metodología a utilizar para el análisis de la flotabilidad, estabilidad y escora del pantalán es la definida en Australian Standard AS 3692-2001 "Guidelines for the design of marinas". Esta metodología se ha implementado en una hoja de cálculo, que se incluye en el presente documento como apéndice.

Además de la geometría del módulo flotante con sus correspondientes masas, se utilizarán dos tipos de cargas para el análisis:

- Carga uniformemente repartida en toda la superficie del módulo: 450 kg/m²
- Carga uniformemente repartida en la mitad de la superficie del módulo: 225 kg/m²

En el apéndice a este anejo se desarrolla el cálculo con la metodología y los datos iniciales propuestos, obteniéndose los siguientes resultados:

Pontoon weight:	54.08	t	
Freeboard unloaded:	0.90	m	
Max load:	450	kg/m ²	(Applied to the full deck)
Freeboard with max. load:	0.44	m	
Load for testing tilt:	225	kg/m ²	(Applied to a half of the deck width)
Stability unloaded	STABLE		
Stability fully loaded	STABLE		
Stability with half deck load:	STABLE		
Tilt angle:	7.34	°	TILT < 7.5° --- ADMISSIBLE ---
Minimum freeboard with half deck load:	0.35	m	

9 ACCIONES SOBRE EL DIQUE FLOTANTE.

9.1 METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ANÁLISIS DE FUERZAS

El dimensionamiento estructural del dique flotante y de sus pilotes de anclaje requiere del análisis de las fuerzas que actúan sobre él. El presente anejo desarrolla el análisis de dichas fuerzas en función de las condiciones ambientales y de uso del dique flotante.

Las fuerzas incidentes sobre el dique son de dos tipos; las inducidas por el oleaje, la corriente y las producidas por el viento actuando sobre las embarcaciones atracadas al dique.

Loads from wind, currents and waves on piled floating breakwaters will be considered as steady forces, as the horizontal movement of the FB is impeded by the piles.

Cargas de oleaje

Los diques flotantes fijos actúan como una barrera parcial frente al oleaje y por tanto las formulaciones para el cálculo de fuerzas sobre barreras parciales son de aplicación a ellos.

Una ecuación empírica para estimar las fuerzas sobre barreras verticales ha sido desarrollada para el Coastal Engineering Manual (U.S. Army Corps of Engineers, 2003) basada en ensayos de laboratorio a gran escala con oleaje irregular (Kriebel et al., 1998)

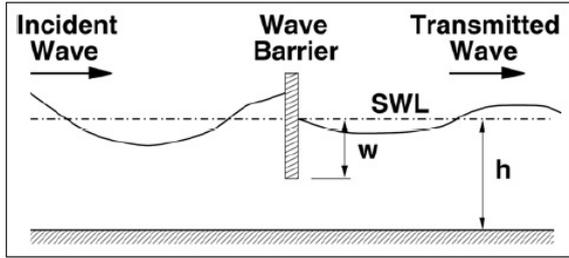


Fig. 3. Wave barrier definition sketch

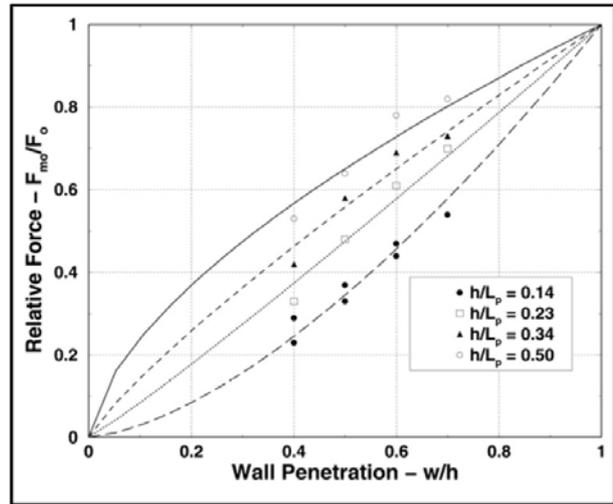


Fig. 4. Best-fit to wave barrier force data

Las mediciones de fuerzas relativas por unidad de ancho se muestran en la figura. La fuerza significativa por unidad de ancho (F_{mo}) se adimensionaliza como la fuerza significativa por unidad de ancho (F_o) para una pared vertical extendida para toda la profundidad, y viene dada por la ecuación:

$$F_o = \rho g H_{mo} \frac{\sinh k_p h}{k_p \cosh k_p h}$$

where

ρ = water density

g = gravity

H_{mo} = incident significant wave height

k_p = wave number associated with the spectral peak period, T_p

h = water depth at the barrier

La ecuación predictive resultante viene dada por:

$$F_{mo} = F_o (w/h)^{0.386(h/L_p)^{-0.7}}$$

where

F_{mo} = significant force per unit width of barrier

F_o = significant force per unit width of vertical wall (Equation VI-5-163)

w = barrier penetration depth

h = water depth

L_p = local wavelength associated with the peak spectral period, T_p

Fuerzas inducidas por la corriente:

Se utiliza la metodología del British Standard Code of Practice for Maritime Structures – Part 6: Inshore moorings and floating structures, que es totalmente congruente con la formulación de las Recomendaciones para Obras Marítimas de Puertos de Estado.

$$F_D = \frac{1}{2} (C_D \rho V^2 A_n)$$

donde

F_D	fuerza de arrastre estática (kN)
C_D	coeficiente de arrastre
ρ	densidad del agua (t/m ³)
V	velocidad de la corriente (m/s)
A_n	area normal al flujo (m ²)

Fuerzas inducidas por el viento:

Se utiliza la metodología del British Standard Code of Practice for Maritime Structures – Part 6: Inshore moorings and floating structures, que es totalmente congruente con la formulación de las Recomendaciones para Obras Marítimas de Puertos de Estado.

Se toma como velocidad básica del viento la indicada por la ROM 0.4-95 Acciones climáticas II: Viento para la fachada marítima correspondiente para un periodo de retorno de 50 años.

Velocidad Básica del viento (m/s)	→	$V_{w,10min} = 27.63$
Factor de ráfaga	→	$Fr,3s = 1.44$
Velocidad del viento de diseño (m/s)	→	$V_{w,3s} = 39.79$

La presión del viento q (kN/ m²) puede ser tomada como:

$$q = 0.613 \times 10^{-3} \times V_w^2$$

donde V_w es m/s

El viento se aplica sobre la superficie expuesta de las embarcaciones atracadas al dique flotante, considerando la altura media de la superestructura en la dirección de incidencia del viento.

Eslora L (m)	Manga B (m)	Calado D (m)	Altura media superestructura (m)	
			h_T	h_L
6	2.47	0.60	2.10	1.50
8	2.97	0.90	2.50	1.80
10	3.51	1.00	2.93	2.13
12	4.20	1.00	3.40	2.40
14	4.40	1.20	3.80	2.67
16	4.85	1.20	4.20	2.90
18	5.02	1.50	4.40	3.00
20	5.50	1.50	4.80	3.33
25	6.50	1.80	5.67	4.17
30	7.00	1.90	6.50	5.00
35	7.50	2.10	7.33	5.83
40	8.00	2.30	8.17	6.67
45	8.50	2.60	9.00	7.50
50	9.00	2.90	9.83	8.33
55	10.50	3.00	10.67	9.17
60	11.00	3.50	11.50	10.00

La fuerza del viento sobre la superficie de aplicación será entonces:

$$F_w = q \cdot A \cdot C$$

donde

- A área efectiva en m²
 C coeficiente aerodinámico (se asume 1.0)

9.2 RESULTADOS

En el apéndice a este anejo se desarrolla el cálculo de fuerzas con la metodología y los datos iniciales propuestos, obteniéndose los siguientes resultados:

FUERZAS TOTALES SOBRE EL DIQUE FLOTANTE

Fuerzas totales sobre cada módulo de dique flotante ejercidas por oleaje, corriente y viento frontales al dique

		Por m.l.	Total módulo	Por anclaje	
Fuerza del oleaje (kN)	▼ (1)	F_{mo} (max)	17.03	204.41	102.20
Fuerza de la corriente (kN)	▼ (2)	F_d	-	-	-
Fuerza del viento sobre embarcaciones (kN)	▼ (3)	F_{we} (E=22m)	3.27	39.29	19.64
		F_{we} (E=18m)	2.38	28.58	14.29
Fuerza máxima total (kN)		F (E=22m)	20.31	243.69	121.85
		F (E=18m)	19.42	232.98	116.49

- (1) Aplicada sobre toda la superficie lateral exterior del dique
 (2) Aplicada sobre la superficie lateral exterior sumergida del dique
 (3) Aplicada como carga lineal en la viga longitudinal del dique, alternativamente por la cara exterior o la interior

10 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL DIQUE FLOTANTE.

Oleaje de diseño

Hs = 1.03 m

Tp = 2.89 s

Otros condicionantes de diseño

- Corriente 0 m/s
- Atrache embarcaciones de 18 y 22 m de eslora
- Viento Vw,10min = 27.63 m/s sobre las embarcaciones

Dimensiones

Longitud:	L =	12.000	m
Ancho:	B =	5.000	m
Puntal:	P =	2.250	m
Francobordo:	k =	0.900	m

Esfuerzos sobre el dique flotante

Fuerzas totales sobre cada módulo de dique flotante ejercidas por oleaje, corriente y viento frontales al dique

		Por m.l.	Total módulo	Por anclaje	
Fuerza del oleaje (kN)	▼ (1)	F_{mo} (max)	17.03	204.41	102.20
Fuerza de la corriente (kN)	▼ (2)	F_d	-	-	-
Fuerza del viento sobre embarcaciones (kN)	▼ (3)	F_{we} (E=22m)	3.27	39.29	19.64
		F_{we} (E=18m)	2.38	28.58	14.29
Fuerza máxima total (kN)		F (E=22m)	20.31	243.69	121.85
		F (E=18m)	19.42	232.98	116.49

- (1) Aplicada sobre toda la superficie lateral exterior del dique
 (2) Aplicada sobre la superficie lateral exterior sumergida del dique
 (3) Aplicada como carga lineal en la viga longitudinal del dique, alternativamente por la cara exterior o la interior

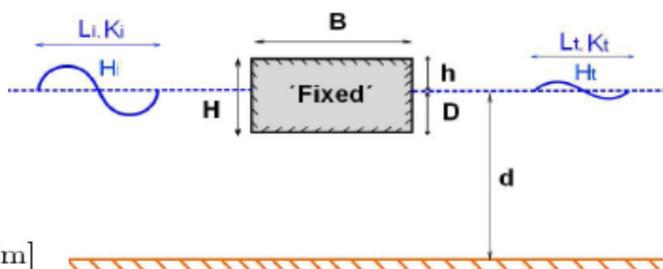
ANEXO I. ANÁLISIS DE LA ATENUACIÓN DEL OLEAJE

WAVE TRANSMISSION COEFFICIENT OF A FLOATING BREAKWATER

Among the theories of wave transmission for partial barriers, the most appropriate to the case of floating breakwaters is that of Ruol et al. (2012), which takes into account that the structure is not fixed and therefore there are movements in it. This formula is calibrated for both Π type floating breakwaters and for simple parallelepiped pontoons and is valid for anchors with cables, chains or piles.

Macagno (1954)

$$C_t = \frac{1}{\sqrt{1 + \left[\frac{k_i B \sinh(k_i d)}{2 \cosh(k_i d - k_i D)} \right]^2}}$$



In which:

k_i = incident wave number [rad/m]

Ruol et al. (2012)

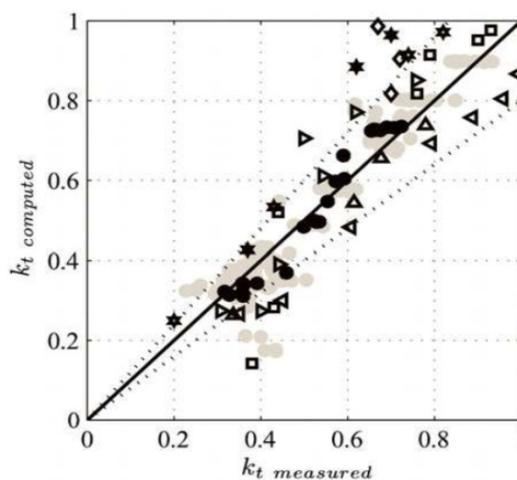
$$C_t = \beta(\chi) C_{t;Macagno} \quad \text{with} \quad \beta(\chi) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\chi - \chi_0}{\chi_0} \right) \exp - \left(\frac{\chi - \chi_0}{\sigma} \right)}$$

In which:

- β = modification factor based on curve fitting
- χ_0 = 0.7919, with 95% confidence interval 0.7801, 0.8037
- σ = 0.1922, with 95% confidence interval 0.1741, 0.2103

$$\frac{T_p}{T_h} \approx \chi = \frac{T_p}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{D + 0.35B}}$$

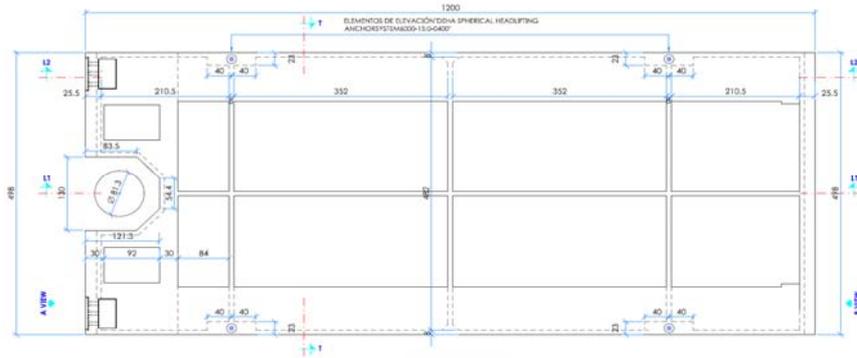
$$T_h = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{D + 0.35B}}}$$



Symbol	Dataset	Type of anchorage	Pontoon type	Waves
shaded circle	Ruol et al., 2013a	cables	pi-type	irregular
solid circle	Martinelli et al., 2008	cables	pi-type	irregular
square	Gesraha, 2006	cables	pi-type	regular
diamond	Koutandos et al., 2005	piles	pontoon	regular
open asterisk	Cox et al., 2007	piles	pontoon	regular
solid asterisk	Cox et al., 2007	piles	pontoon	irregular
left triangle	Peña et al., 2011 (Model A)	chains	pi-type	regular
upward triangle	Peña et al., 2011 (Model B)	cables	pi-type	regular
right triangle	Peña et al., 2011 (Model C)	cables	pi-type	regular

CALCULATION OF THE TRANSMISSION COEFICIENT

FLOATING BREAKWATER GEOMETRY



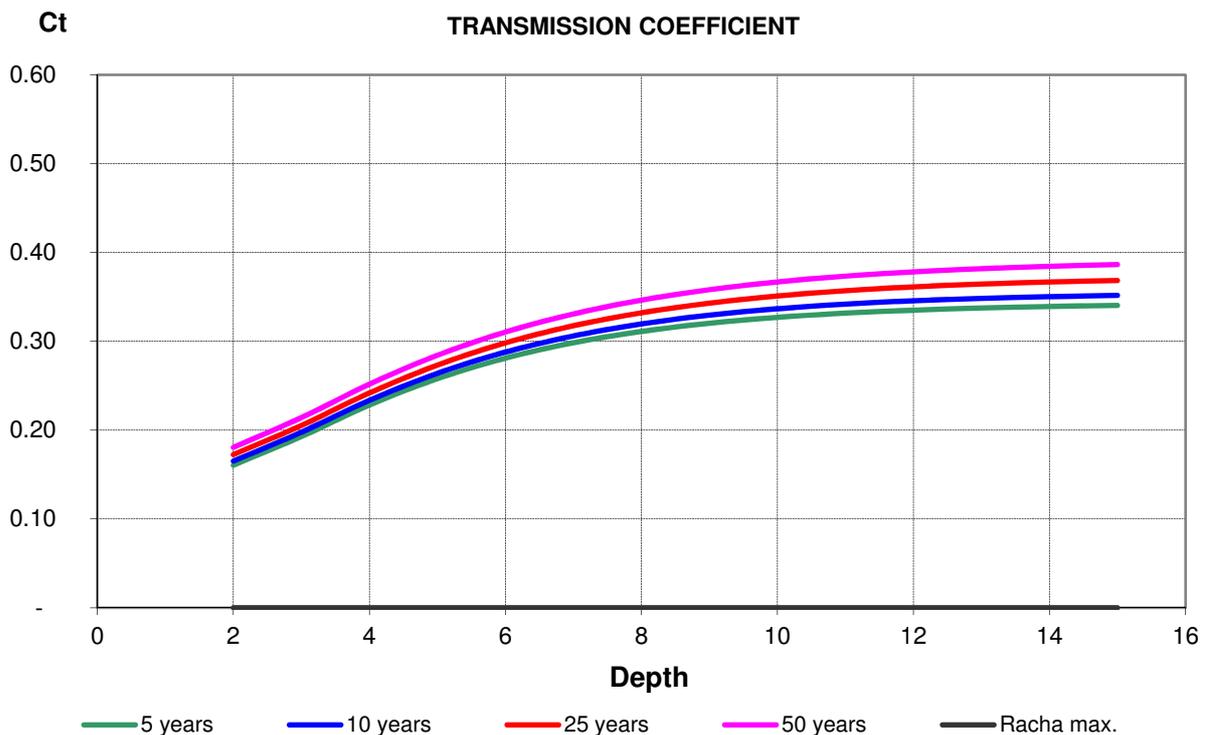
Length: L = 12.00 m
 Width: B = 5.00 m
 Height: P = 2.25 m
 Draft: D = 1.35 m



DESIGN WAVES

Return period (years)	5	10	25	50	Racha max (33 m/s)
Significant height: Hs =	0.86	0.91	0.98	1.03	1.38
Peak period: Tp =	2.72	2.77	2.84	2.89	3.19

TRANSMISSION COEFFICIENT FOR DESIGN WAVES



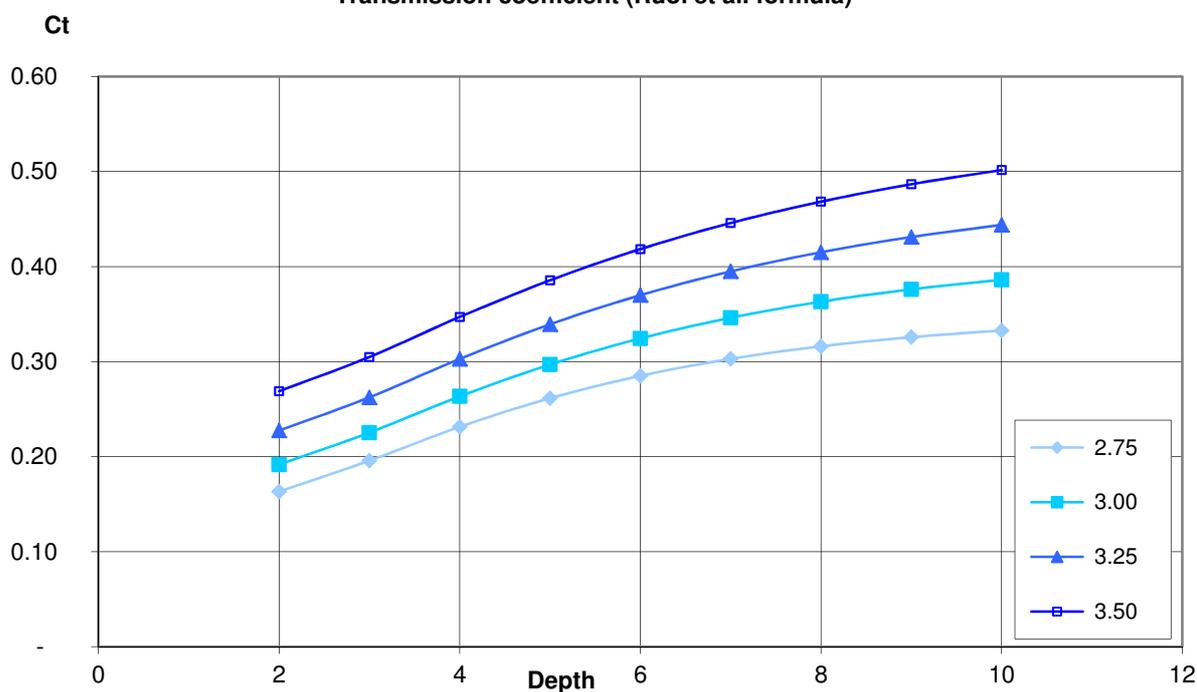
TRANSMITTED WAVES

Return period (years)	Hs (m)	Tp (s)	d (m)	Kt	Ht (m)
5	0.86	2.72	16.00	0.34	0.29
10	0.91	2.77	16.00	0.35	0.32
25	0.98	2.84	16.00	0.37	0.36
50.0	1.03	2.89	16.00	0.39	0.40
Racha max.	1.38	3.19	16.00	0.49	0.68

WAVE TRANSMISSION COEFFICIENT AS A FUNCTION OF PEAK PERIOD AND DEPTH

d	Tp 2.75		Tp 3.00		Tp 3.25		Tp 3.50	
	K	Ct	K	Ct	K	Ct	K	Ct
2	0.93	0.16	0.85	0.19	0.78	0.23	0.72	0.27
3	0.78	0.20	0.70	0.23	0.65	0.26	0.60	0.30
4	0.69	0.23	0.62	0.26	0.57	0.30	0.52	0.35
5	0.64	0.26	0.57	0.30	0.52	0.34	0.47	0.39
6	0.61	0.29	0.54	0.32	0.48	0.37	0.44	0.42
7	0.58	0.30	0.51	0.35	0.46	0.39	0.42	0.45
8	0.57	0.32	0.50	0.36	0.44	0.42	0.40	0.47
9	0.56	0.33	0.48	0.38	0.43	0.43	0.38	0.49
10	0.55	0.33	0.47	0.39	0.42	0.44	0.37	0.50
11	0.55	0.34	0.47	0.39	0.41	0.45	0.36	0.51
12	0.54	0.34	0.46	0.40	0.40	0.46	0.36	0.52
13	0.54	0.34	0.46	0.40	0.40	0.47	0.35	0.53
14	0.54	0.35	0.46	0.41	0.39	0.47	0.35	0.54
15	0.54	0.35	0.45	0.41	0.39	0.48	0.34	0.54

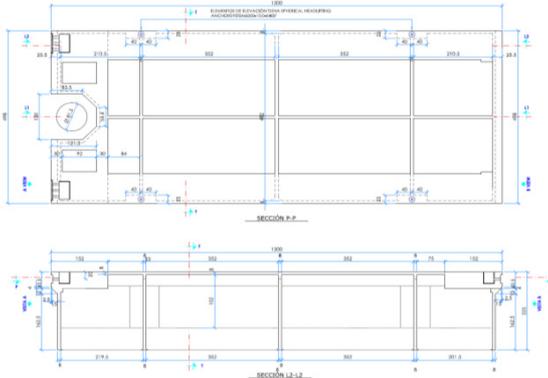
Transmission coefficient (Ruol et al. formula)



ANEXO II. FLOTABILIDAD, ESTABILIDAD Y ESCORA

BUOYANCY, STABILITY AND TILT OF FLOATING BREAKWATERS

DIMENSIONS AND WEIGHT



General dimensions

Lenght:	L =	12.000	m
Width:	B =	5.000	m
Total height:	P =	2.250	m
Keels height:	k =	0.419	m

Pontoon configuration:

Upper slab thickness:	e1 =	0.080	m
Lateral walls thickness	e2 =	0.080	m
Longitudinal beams			
Width:	bw =	0.850	m
Height:	bh =	0.400	m
Inner diaphragms:			
No. Diaphragms:	Nd =	3	un.
Thikness:	e3 =	0.080	m
Height:	dh =	1.751	m
Modulus heads (sin pilote)			
Head setback:	Hs =	0.175	m
Inner height:	lh =	0.625	m
Outer height:	Oh =	0.450	m
Width:	B1 =	5.000	m
Modulus heads (con pilote)			
Head setback:	Hs =	0.175	m
Inner height:	lh =	0.625	m
Outer height:	Oh =	0.450	m
Width:	B2 =	3.700	m
Head pilote	B3 =	1.520	m
cavity of pilote	B4 =	1.450	m
Central nerve			
Height:	Nh =	1.751	m
Thikness:	Nt =	0.080	m
Lifting reinforcements			
No. Reinforcements		4	un.
Lenght:		0.800	m
Thikness:		0.150	m
Height:		1.751	m

Areas, volumes and weight

Typical section area	1.380	m ²
Typical section lenght	10.225	m
Typical section volume	14.111	m ³
Diaphragms volume	2.034	m ³
Heads volume (sin pilote)	1.370	m ³
Heads volume (con pilote)	1.248	m ³
Central nerve volume	1.432	m ³
Lifting reinforcements volume	0.840	m ³
Total reinforced concrete volume	21.035	m³
Reinforced concrete density	2.500	t/m ³
Expanded polystyrene volume	82.68	m ³
Expanded polystyrene density	15.00	kg/m ³
Reinforced concrete weight	52.588	t
Expanded polystyrene weight	1.24	t
Accesories weight	0.25	t
Total weight	54.08	t

BUOYANCY, STABILITY AND TILT

LOADS

Water density	Wd =	1.023	t/m ³	
Maximum vertical load	Qv =	450	kg/m ²	(Applied to the full deck)
Load for testing tilt	Qt =	225	kg/m ²	(Applied to a half of the deck width)

BUOYANCY

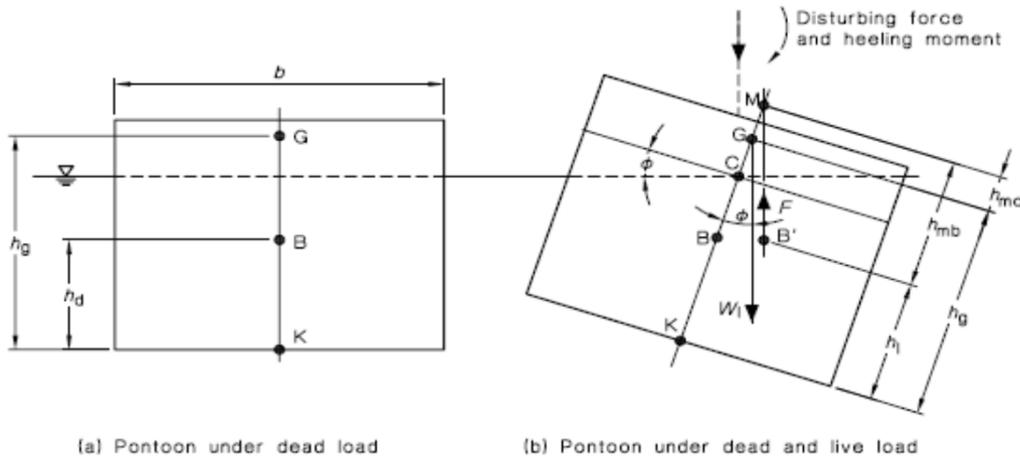
	Unloaded	Fully loaded	Load for testing tilt (*)
Total load (ton)	54.08	81.08	67.58
Flotation area (m ²)	56.80	56.80	56.80
Displaced volume (m ³)	52.86	79.26	66.06
Draft (m)	1.35	1.81	1.58
Freeboard (m)	0.90	0.44	0.67

(*) Approximation without considering tilt. See "Tilt" section

STABILITY

Stability parameters

A partially submerged body is stable if the metacentre is above the center of gravity. Thus, if the "metacentric height" defined as the distance between the center of gravity and the metacentre is positive, the stability is guaranteed.



LEGEND:

- G = Centre of gravity of pontoon
- B = Centre of buoyancy of pontoon at rest
- M = Metacentre
- B' = Centre of buoyancy of displaced pontoon
- K = Keel
- W₁ = Total dead and live weight
- F = Flotation of buoyant force
- C = Centroid of water plane area

Center of gravity height (m):	$h_g =$	Unloaded	Fully loaded	Half deck load
Center of buoyancy height (m)	$h_b =$	1.76	1.92	1.82
Flotation inertia (m ⁴)	$I =$	0.88	1.12	1.00
Displacement volume (m ³)	$I =$	125.00	125.00	125.00
Metacentric height above center of buoyancy (m)	$h_{mb} = \frac{I}{V_1}$	Vd = 52.86	79.26	59.46
		hmb = 2.36	1.58	2.10
Metacentre height above keels:	$h_{mc} =$	unloaded	fully loaded	half deck load
$h_{mc} = h_{mb} + \frac{h_1}{2} - h_g$	$h_{mc} =$	1.28	0.56	1.08
		hmc > 0	hmc > 0	hmc > 0
		STABLE	STABLE	STABLE

TILT

Tilt angle for a superficial load applied to a half of the pontoon deck can be calculated from the equilibrium of moments:

$$\tan \phi = \frac{M}{W_1 h_{mc}}$$

where M is the destabilizing moment due to the load: M = 8.44 t · m

$\phi = 7.34^\circ$ **TILT < 7.5° --- ADMISSIBLE ---**

And the minimum freeboard will be: $h_f = h - (h_1 + 0.5 b \tan \phi)$

where

h_f = freeboard, in metres

h = depth of pontoon, in metres

h_1 = draught, in metres

B = width of pontoon, in metres

ϕ = angle of tilt, in degrees

$h_f = 0.35$ m **Minimum freeboard > 0. Pontoon not submerged**

SUMMARY

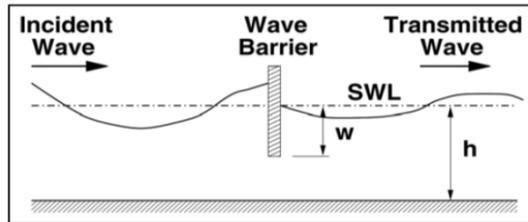
Pontoon weight:	54.08	t	
Freeboard unloaded:	0.90	m	
Max load:	450	kg/m ²	(Applied to the full deck)
Freeboard with max. load:	0.44	m	
Load for testing tilt:	225	kg/m ²	(Applied to a half of the deck width)
Stability unloaded	STABLE		
Stability fully loaded	STABLE		
Stability with half deck load:	STABLE		
Tilt angle:	7.34	°	TILT < 7.5° --- ADMISSIBLE ---
Minimum freeboard with half deck load:	0.35	m	

ANEXO III. FUERZAS SOBRE EL DIQUE FLOTANTE

FUERZAS SOBRE EL DIQUE FLOTANTE

FUERZAS INDUCIDAS POR EL OLEAJE

Formulación del Coastal Engineering Manual para barreras parciales



$$F_o = \rho g H_{mo} \frac{\sinh k_p h}{k_p \cosh k_p h}$$

ρ = water density

g = gravity

H_{mo} = incident significant wave height

k_p = wave number associated with the spectral peak period, T_p

h = water depth at the barrier

$$F_{mo} = F_o \left(w/h \right)^{0.386(h/L_p)^{-0.7}}$$

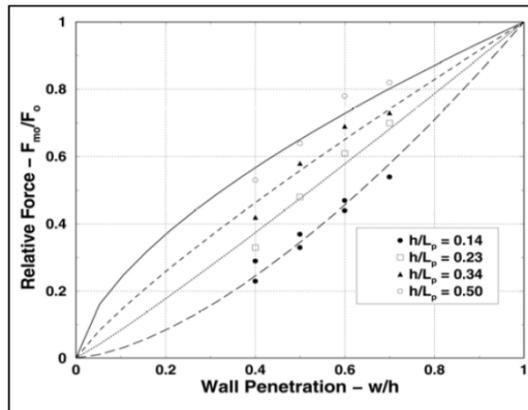
F_{mo} = significant force per unit width of barrier

F_o = significant force per unit width of vertical wall

w = barrier penetration depth

h = water depth

L_p = local wavelength associated with the peak spectral period, T_p



FUERZAS INDUCIDAS POR LA CORRIENTE

Presión estática (Tomado de British Standard BS 6349-6:1989. Code of practice for Maritime structures - Part 6, 1989)

$$F_D = \frac{1}{2} (C_D \rho V^2 A_n)$$

F_D es la fuerza estática de arrastre (kN)

C_D es el coeficiente de arrastre

ρ es la densidad del agua (en t/m³)

V es la velocidad de la corriente incidente (en m/s)

A_n es el área normal al flujo de la corriente (en m²)

FUERZAS INDUCIDAS POR EL VIENTO

Fuerzas de viento (Tomado de British Standard BS 6349-6:1989. Code of practice for Maritime structures - Part 6, 1989)

La fuerza ejercida por el viento sobre la estructura está definida por:

$$F_w = q \cdot A \cdot C$$

donde

q : es la presión unitaria del viento

A : es el área efectiva expuesta al viento en m² (incluyendo las embarcaciones atracadas)

C : es el coeficiente de forma de la estructura (se asume el valor 1.0 para pantalanes)

Presión del viento

Presión del viento, q (en kN/m²) puede ser tomada como:

$$q = 0.613 \times 10^{-3} \times V_w^2$$

donde V_w es la velocidad del viento de diseño m/s

Velocidad del viento de diseño

La velocidad del viento de diseño será la de la ráfaga de 3 segundos:

$$V_w = V_{gust,3s} = 1.44 \cdot V_{w,10min}$$

donde $V_{w,10 min}$ es la velocidad básica del viento

CÁLCULO DE FUERZAS SOBRE EL DIQUE FLOTANTE

DATOS DE PARTIDA

Generales

Densidad del agua (kg/m ³)	$\rho_w =$	1 025.00
Aceleración de la gravedad (m/s ²)	$g =$	9.81

Fondo marino

Profundidad (m)	$h =$	Mínima	Máxima
		13.00	17.50

Dimensiones del dique flotante

Eslora (m)	$E =$	12.00
Manga (m)	$M =$	5.00
Puntal (m)	$P =$	2.25
Calado (m)	$d =$	1.35
Francobordo (m)	$F_b =$	0.90

Atrake de embarcaciones

Eslora	$E_e =$	Mínima	Máxima
		18.00	22.00
Manga	$E_m =$	5.02	5.90
Altura superestructura	$h_T =$	4.40	5.15

Oleaje

Angulo de incidencia del oleaje (°)	$\beta =$	T= 5 años	T=50 años
		-	-
Altura de ola sinificante	$H_s =$	0.86	1.03
Periodo de pico	$T_p =$	2.72	2.84
Altura de ola de diseño (1.8·H _s)	$H^* =$	1.55	1.85
Longitud de onda ($gT^2/2\pi$)	$L =$	11.55	12.59
Número de onda ($2\pi/L$)	$k =$	0.54	0.50

Corriente

Velocidad máxima de la corriente (m/s)	$V =$	-
Coefficiente arrastre corriente	$C_d =$	1.00

Viento

Velocidad Básica del viento (m/s)	$V_{w,10min} =$	27.63
Factor de ráfaga	$Fr,3s =$	1.44
Velocidad del viento de diseño (m/s)	$V_{w,3s} =$	39.79
Coefficiente arrastre viento	$C =$	1.00

CÁLCULO DE FUERZAS INDUCIDAS POR EL OLAJE

Fuerza total por metro lineal (kN)	$F_o =$	Mínimo	Máximo
		28.62	37.36
Fuerza significativa por metro lineal (kN)	$F_{mo} =$	12.80	17.03

CÁLCULO DE FUERZAS INDUCIDAS POR LA CORRIENTE

Fuerza corriente por metro lineal (kN)	$F_d =$	-
--	---------	---

CÁLCULO DE FUERZAS INDUCIDAS POR EL VIENTO SOBRE LAS EMBARCACIONES ATRACADAS AL DIQUE

Fuerza viento sobre embarcaciones (kN)	$F_{we} =$	E=18 m	E=22 m
		2.38	3.27

FUERZAS TOTALES SOBRE EL DIQUE FLOTANTE

Fuerzas totales sobre cada módulo de dique flotante ejercidas por oleaje, corriente y viento frontales al dique

		Por m.l.	Total módulo	Por anclaje	
Fuerza del oleaje (kN)	(1)	F_{mo} (max)	17.03	204.41	102.20
Fuerza de la corriente (kN)	(2)	F_d	-	-	-
Fuerza del viento sobre embarcaciones (kN)	(3)	F_{we} (E=22m)	3.27	39.29	19.64
		F_{we} (E=18m)	2.38	28.58	14.29
Fuerza máxima total (kN)		F (E=22m)	20.31	243.69	121.85
		F (E=18m)	19.42	232.98	116.49

(1) Aplicada sobre toda la superficie lateral exterior del dique

(2) Aplicada sobre la superficie lateral exterior sumergida del dique

(3) Aplicada como carga lineal en la viga longitudinal del dique, alternativamente por la cara exterior o la interior



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO Nº 6. ATRAQUES FLOTANTES.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ÍNDICE.

- 1 INTRODUCCIÓN.
- 2 PANTALANES.
- 3 PILOTES.
 - 3.1 INTRODUCCIÓN.
 - 3.2 TIPOS DE FONDOS.
 - 3.3 CÁLCULO DE LAS FUERZAS SOBRE LOS PILOTES.
 - 3.4 DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILOTES DE ANCLAJE
 - 3.5 RESULTADOS
 - 3.6 PROPUESTA DE PILOTAJE
 - 3.7 PRUEBA DE CARGA

ANEXO Nº 1. CÁLCULO DE LAS FUERZAS SOBRE FINGERS DE AMARE

ANEXO Nº 2. CÁLCULO DE LAS FUERZAS SOBRE LOS PILOTES DE ANCLAJE DE LOS PANTALANES

ANEXO Nº 3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILOTES DE ANCLAJE

ANEJO Nº 6. ATRAQUES FLOTANTES.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.

CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1 INTRODUCCIÓN.

Para describir las obras de atraque que se proyectan en los pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz, se definen completamente las características técnicas de los materiales empleados así como el sistema de fijación de los mismos.

Igualmente, se determinan las fuerzas que actúan sobre los pilotes de anclaje de los pantalanes al lecho marino, se calculan las dimensiones de dichos pilotes y la hinca necesaria para soportar los esfuerzos a que están sometidos los pantalanes flotantes.

2 PANTALANES.

DIQUE FLOTANTE DE 12 x 5 METROS.

En el *Anejo Nº5. Obras de abrigo* se ha definido las características del dique de abrigo que se dispone para atenuar los oleajes de viento de componente N que se penetran en el interior de la dársena. Además de la función de atenuación del oleaje, el dique flotante se plantea para el amarre de embarcaciones en su cara interior (línea de amarre 7).

Los módulos de dique flotante poseen unas dimensiones de 12 m de longitud, 5 metros de ancho y 2.25 m de puntal, con un francobordo de 0.90 m. Los módulos están fabricados en hormigón armado, con hormigón HA-40/AC/12/IIIc+Qb y acero B 500 S galvanizado, y rellenos de poliestireno expandido (EPS) de 15 Kg/m³.

Todos los módulos irán dotados de defensas de madera de pino tratado en autoclave de sección 20x15 cm y cornamusas para el amarre de embarcaciones.

PANTALANES DE 3 METROS DE ANCHO.

Las líneas de pantalán y en el pantalán de reparto se realizarán mediante módulos de hormigón armado de 3 metros de ancho y 0.90 metros de francobordo. La longitud de estos módulos variará entre 14,15, 18 y 20 metros, para así adaptarse a la longitud de cada una de las líneas de atraque proyectadas.

Los módulos se realizan en hormigón armado, con hormigón HA-40/AC/12/IIIc+Qb y acero B 500 S galvanizado, y rellenos de poliestireno expandido (EPS) de 15 Kg/m³.

Todos los módulos irán dotados de defensas de madera de pino tratado en autoclave y cornamusas para el amarre de embarcaciones.

FINGERS DE 2 METROS DE ANCHO.

Todas las plazas cuentan con fingers para facilitar el amarre, de dimensiones adecuadas al tamaño de la plaza:

- Fingers de 10 m X 2 m → Para plazas de 12 m de eslora.
- Fingers de 12 m X 2 m → Para plazas de 14m de eslora.
- Fingers de 14 m X 2 m → Para plazas de 16 m de eslora.
- Fingers de 16 m X 2 m → Para plazas de 18 m de eslora.
- Fingers de 18 m X 2 m → Para plazas de 20 m de eslora.
- Fingers de 20 m X 2 m → Para plazas de 22 m de eslora.

Los fingers de 18 y 20 m de longitud, están contruidos con un perfil lateral de 22.60 kg por metro lineal, en aluminio calidad 6005 T6, realizados en una única estructura. La estructura interior está formada por tubo de 150x70x3 mm, contando con una galería técnica reforzada en el lateral y tapa. La superficie pisable de madera TECNOLÓGICA ECODECK de 22 mm de espesor sobre durmiente de aluminio con elementos de anclaje especialmente diseñados para evitar elementos en superficie. La unión a los pantalanes se realizará mediante piezas atornilladas de acero inoxidable calidad A4 y tacos elastómeros diseñados y reforzados para soportar cargas mayores de 20 Tn. Los fingers irán dotados de defensa lateral de goma EPDM de dureza 65 shores. La flotación se realiza mediante flotadores de hormigón reforzado con fibra de polipropileno y relleno interior de poliestireno expandido de densidad mayor de 15 Kg/m³, de dimensiones exteriores 1.90x2.35x1.30 m. Los fingers de 18 m contarán con 4 flotadores y los fingers de 20 m con 5 flotadores.

El resto de fingers, de 10, 12 14 y 16 m de longitud, están contruidos con un perfil lateral de 18 kg por metro lineal, en aluminio calidad 6005 T6, realizados en una única estructura. La estructura interior está formada por tubo de 150x70x3 mm, contando con una galería técnica reforzada en el lateral y tapa. La superficie pisable de madera TECNOLÓGICA ECODECK de 22 mm de espesor sobre durmiente de aluminio con elementos de anclaje especialmente diseñados para evitar elementos en superficie. La unión a los pantalanes se realizará mediante piezas atornilladas de acero inoxidable calidad A4 y tacos elastómeros diseñados y reforzados para soportar cargas mayores de 20 Tn. Los fingers irán dotados de defensa lateral de goma EPDM de dureza 65 shores. La flotación se realiza mediante flotadores de hormigón reforzado con fibra de polipropileno y relleno interior de poliestireno expandido de densidad mayor de 15 Kg/m³, de dimensiones exteriores 1.90x2.35x1.30 m. Los fingers de 10 m contarán con 2 flotadores, los fingers de 12 y 14 m contarán con 3 flotadores y los fingers de 16 m contarán con 4 flotadores.

Se incluye como *Anexo N°1* al presente anejo, el cálculo de las fuerzas de amarre a las que estarán sometidos cada tipo de finger, y que tendrán que soportar:

Finger	Longitud del barco (m)	Fuerza en el centro del finger Fw (kN)	Fuerza en el extremo del finger 1/2Fw (kN)
10.00	12.00	27.95	13.97
12.00	14.00	36.23	18.11
14.00	16.00	45.03	22.51
16.00	18.00	52.40	26.20
18.00	20.00	64.69	32.35
20.00	22.00	78.35	39.17

3 PILOTES.

3.1 INTRODUCCIÓN.

Para conocer la sección resistente de los pilotes y su longitud de hincada necesaria, es necesario evaluar las acciones que se transmiten a los mismos (empujes transmitidos por las embarcaciones amarradas, viento, etc.) y conocer el comportamiento del fondo en el que se hincan.

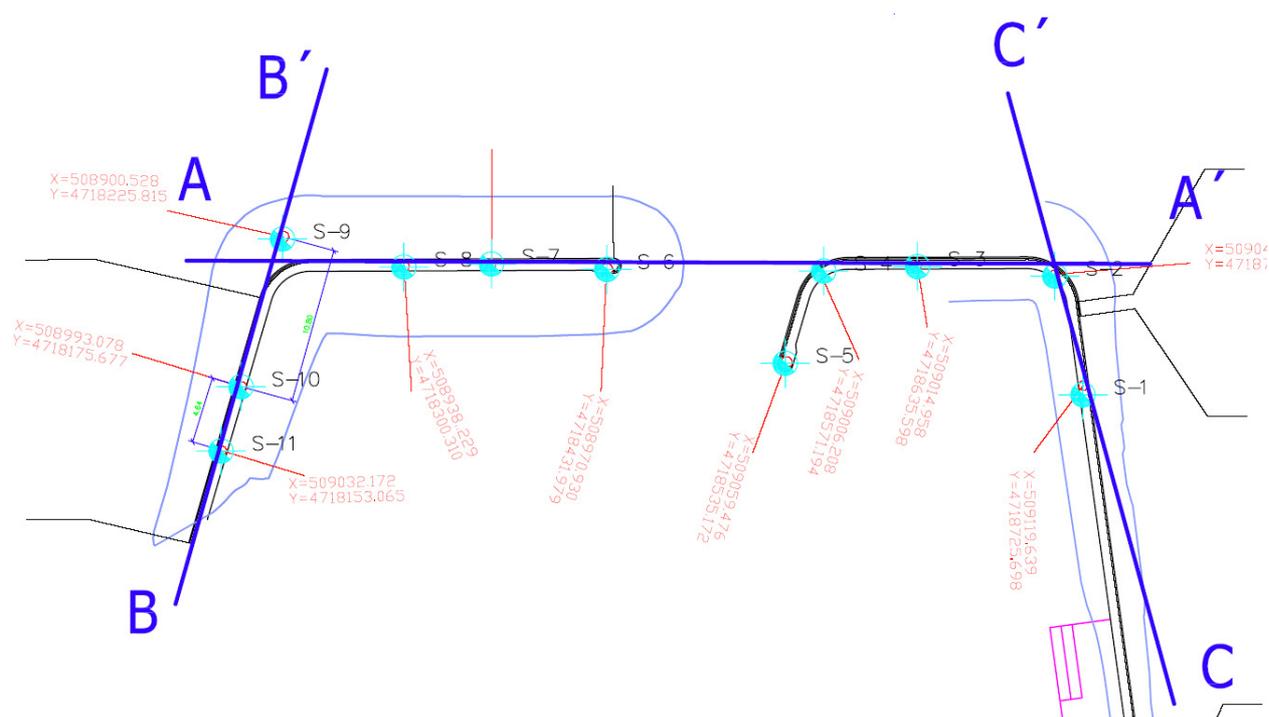
3.2 TIPOS DE FONDOS.

Las características del fondo de la dársena donde se ubican los pantalanes pesqueros, se ha estimado a partir de los resultados del estudio geotécnico realizado por la empresa Alfa Instant, S.A. en noviembre de 2008, en el que se caracterizaban los fondos marinos a lo largo de las alineaciones de las nuevas obras de abrigo planteadas en el proyecto de NUEVA DÁRSENA EN EL PUERTO DE CABO DE CRUZ, y de la información suministrada por Portos de Galicia acerca de los fondos existentes en la antigua dársena, obtenida a partir del conocimiento del terreno adquirido durante las obras realizadas en el año 2005 de AMPLIACIÓN DE MUELLES EN CABO DE CRUZ, en las cuales se construyeron nuevos muelles en distintos tramos de la cara interior del antiguo dique de abrigo.

Según las prospecciones realizadas en 2008 en la zona de estudio, once (11) sondeos mecánicos a rotación con recuperación de testigo y tres inmersiones (3) de buzo profesional, se ha establecido una columna litológica tipo, que de techo a muro es la que sigue:

- Depósitos cuaternarios: Formado por un primer nivel de fangos seguido por un nivel de arenas y limos.
- Sustrato paleozóico muy meteorizado: Sustrato rocoso tipo granítico alterado en grado V y V con intercalaciones en grado IV y III.
- Sustrato paleozóico de moderado a ligeramente meteorizado: Sustrato rocoso tipo granítico alterado en grado IV-III, III y III-II.

Los fangos superiores del nivel geotécnico I poseen una capacidad portante prácticamente nula, por lo que no se consideran sus características geotécnicas a la hora de definir el sistema de anclaje escogido. El espesor de este estrato se añadirá a la profundidad existente en cada zona de la dársena.



Localización de prospecciones.

SONDEOS		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11
ESPESOR DE FANGOS (m)	FANGOS CUATERNARIOS (nivel geotécnico I superior)	1.80	3.50	6.50	3.00	7.00	3.00	10.00	4.00	3.60	4.00	2.50
ESPESOR DE ARENAS (m)	ARENAS CUATERNARIAS (nivel geotécnico I inferior)	1.50	3.50	3.00	1.50	5.00	--	1.50	6.50	--	0.80	0.50
	SUSTRATO ROCOSO ALTERADO EN GRADO IV Y V CON INTERCALACIONES EN GRADO IV Y III (nivel geotécnico II)	--	--	--	1.00	--	--	--	0.90	1.00	0.90	0.65
ESPESOR DE ROCAS (m)	SUSTRATO ROCOSO ALTERADO EN GRADO IV-III, III Y III-II (nivel geotécnico III)	1.50	2.00	1.50	0.50	0.50	3.00	3.50	1.50	1.00	1.80	0.60

Tabla resumen de estratificación obtenida en cada sondeo.

NIVEL	ESPESOR (m)	COHESIÓN (t/m ²)	ϕ (°)	γ_{sum} (t/m ³)	K_{30} (kg/cm ³)	E (t/m ²)	V (adimensional)
NIVEL GEOTÉCNICO I (FANGOS SUPERIORES)	10,00-0,80	0,0	22	0,30	0,12-0,37	10-100	0,20
NIVEL GEOTÉCNICO I (ARENAS Y LIMOS INFERIORES)	5,50-0,80	0,0	30	0,70	0,8-2,50	1000-1500	0,20
NIVEL GEOTÉCNICO II (GRANITO ALTERADO EN GRADO V Y V CON INTERCALACIONES EN GRADO III Y IV)	1,00	0,0	35	1,10	9,0-20,0	5500	0,30
NIVEL GEOTÉCNICO III (GRANITO ALTERADO EN GRADO IV-III, III Y III-II)	--	100-150	40	1,50	30-500	100000	0,20

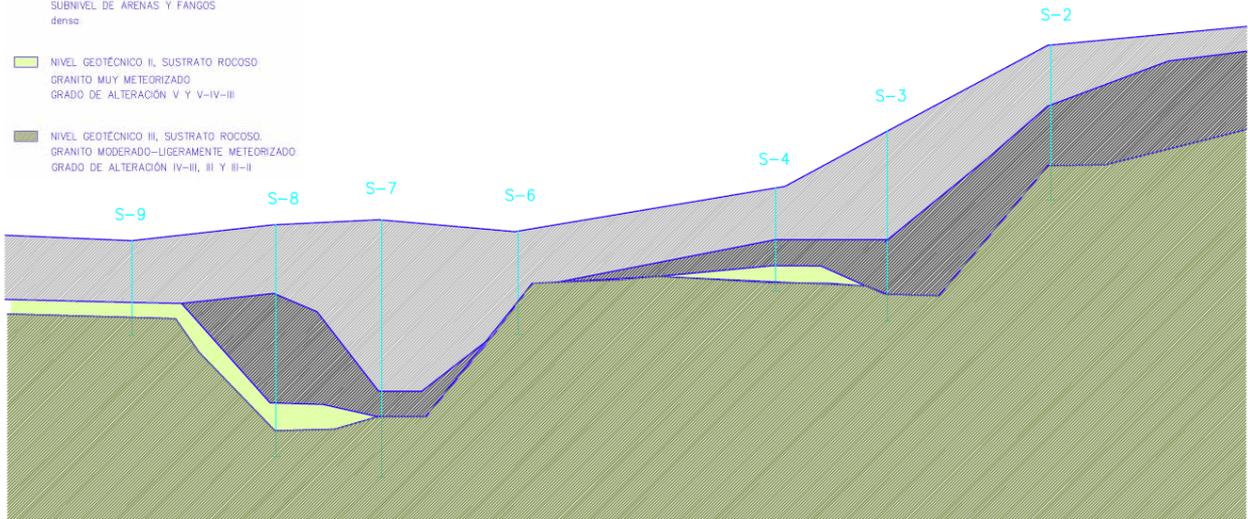
Resumen de los parámetros geotécnicos recogidos en el estudio geotécnico de Alfa Instant.

- NIVEL GEOTÉCNICO I, DEPÓSITOS CUATERNARIOS
 SUBNIVEL DE FANGOS OSCUROS

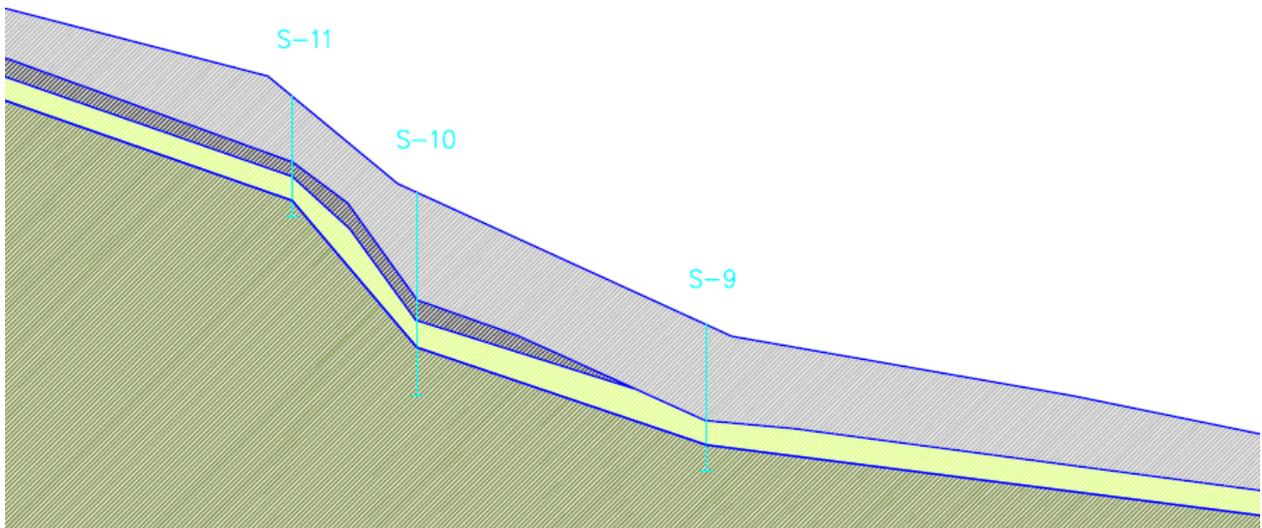
- NIVEL GEOTÉCNICO I, DEPÓSITOS CUATERNARIOS
 SUBNIVEL DE ARENAS Y FANGOS
 denso

- NIVEL GEOTÉCNICO II, SUSTRATO ROCOSO
 GRANITO MUY METEORIZADO
 GRADO DE ALTERACIÓN V Y V-IV-III

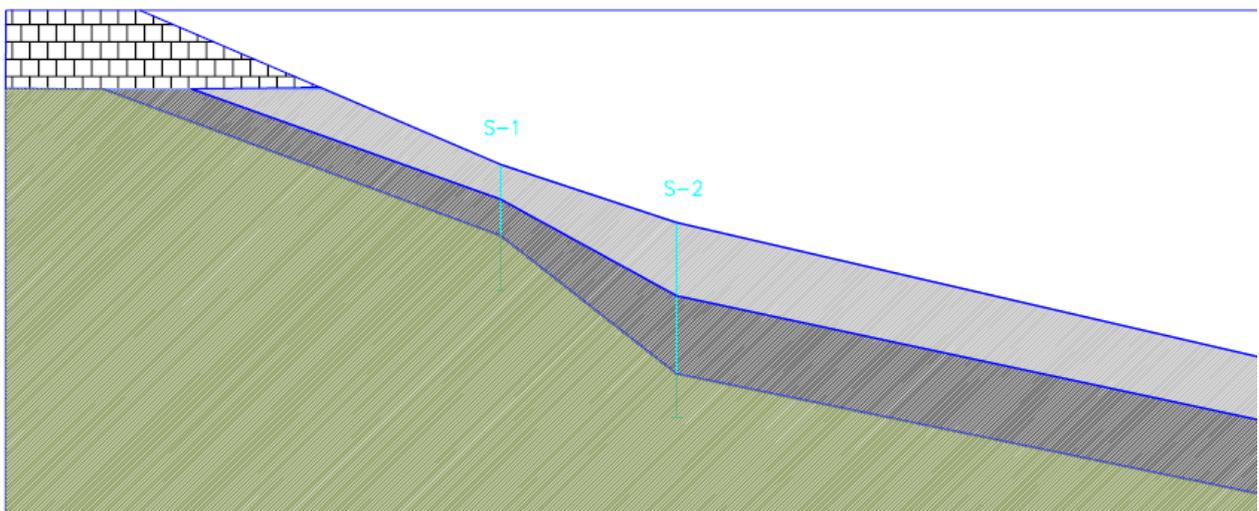
- NIVEL GEOTÉCNICO II, SUSTRATO ROCOSO
 GRANITO MODERADO-LIGERAMENTE METEORIZADO
 GRADO DE ALTERACIÓN IV-III, III Y III-II



Perfil A-A'



Perfil B-B'



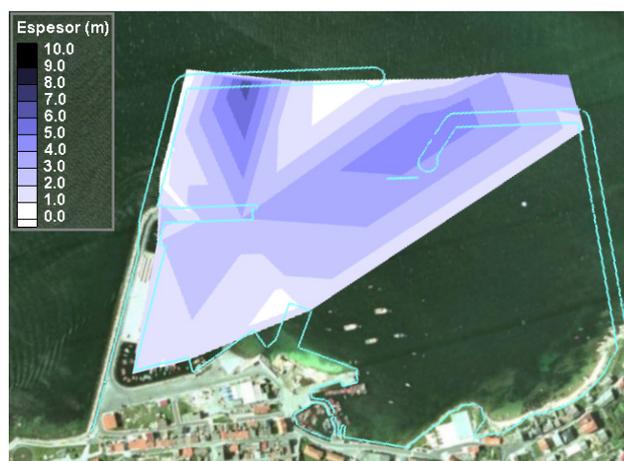
Perfil C-C'

Además de la información proporcionada por el estudio geotécnico de Alfa Instant, S.A, que nos sirve para caracterizar el tipo de fondo existente en las dársenas generadas por las nuevas obras de abrigo realizadas, se tiene además información de los fondos existentes en la antigua dársena. Esta información ha sido proporcionada por Portos de Galicia, y surge a partir del conocimiento del terreno adquirido durante las obras realizadas en el año 2005 de AMPLIACIÓN DE MUELLES EN CABO DE CRUZ, en las cuales se construyeron nuevos muelles en distintos tramos de la cara interior del antiguo dique de abrigo. Según datos proporcionados por el Jefe de la oficina técnica de la obra, perteneciente a Portos de Galicia, en la zona de cimentación de los muelles se encontró una capa de arenas y fangos de espesor variable entre 1 y 3 m, sobre un sustrato competente.

A partir de toda la información geotécnica recopilada, y asumiendo que la capa de arenas y fangos detectada en la antigua dársena se puede asimilar al nivel geotécnico I (arenas y limos inferiores) del estudio geotécnico, y el sustrato competente se puede asimilar al nivel geotécnico III del estudio geotécnico, se elaboran los siguientes mapas de isopacas para cada uno de los estratos existentes en la dársena:



Nivel geotécnico I superior (Fangos cuaternarios)



Nivel geotécnico I inferior (Arenas cuaternarias)



Nivel geotécnico II (Sustrato rocoso alterado)

En la tabla que se incluye a continuación, se indican los espesores de los diferentes estratos que se han considerado para el cálculo de los pilotes en cada una de las líneas de pantalán.

A la hora de realizar los cálculos, el Nivel Geotécnico I "Fangos superiores" se ha considerado como si fuese agua, incrementando el calado en cada punto con el valor del espesor de este estrato. Esto es debido a que se trata de fangos líquidos que no aportan resistencia a la hincas de los pilotes.

Las hincas resultantes de los cálculos se considerarán a partir del Nivel Geotécnico I "Arenas y limos inferiores".

Zona	Espesores estratos			
	Nivel geotecnico I (Fangos superiores)	Nivel geotecnico I (Arenas y limos inferiores)	Nivel geotecnico II (Granito alterado grado V)	Nivel geotecnico III (Granito alterado grado IV-III, III y III-II)
Pantalán 1	0.00	2.80	0.00	-
Pantalán 2	0.00	2.80	0.00	-
Pantalán 3	1.60	2.90	0.00	-
Pantalán 4	2.90	4.00	0.00	-
Pantalán 5	3.50	5.00	0.00	-
Pantalán 6	6.70	3.60	0.00	-
Pantalán 7	4.00	4.00	0.00	-
Pantalán de reparto	2.50	3.00	0.00	-

Tabla de espesores de los distintos estratos considerados para el cálculo de los pilotes de anclaje de los pantalanés.

3.3 CÁLCULO DE LAS FUERZAS SOBRE LOS PILOTES.

Se ha determinado fuerzas inducidas por las acciones climáticas (viento, corriente y oleaje) sobre los pantalanés, que son transmitidas al fondo marino a través de los pilotes de anclaje de los pantalanés.

Se presenta como Anexo N^o2. *Cálculo de las fuerzas sobre los pilotes de anclaje de los pantalanés*, el cálculo de las fuerzas inducidas sobre los pilotes de cada línea de pantalán.

VELOCIDAD DEL VIENTO DE DISEÑO

Velocidad básica del viento $V_v = 29.23$ m/s

VELOCIDAD DE LA CORRIENTE DE DISEÑO

La velocidad de la corriente se puede considerar despreciable frente a la acción del viento y del oleaje, por lo que no se ha tenido en cuenta para determinar las acciones ejercidas sobre los pilotes.

OLEAJE DE DISEÑO

Se ha considerado que sobre el dique flotante (líneas de amarre 4 y 7) incide frontalmente un oleaje de altura de ola significativa 1.03 m y 2.84 s de período pico.

Sobre los pantalanés dispuestos en el extremo de las líneas 5 y 6 se ha considerado que incide un oleaje de 0.45 m de altura de ola significativa y 2.84 s de período pico.

En ambos casos la ola de diseño se obtiene multiplicando por 1.8 la altura de ola significativa, que es el factor normalmente aceptado para obtener la altura de ola máxima de un estado de mar a partir de la altura de ola significativa.

En el resto de líneas no se considera la acción del oleaje, al estar protegidas gracias al dique flotante.

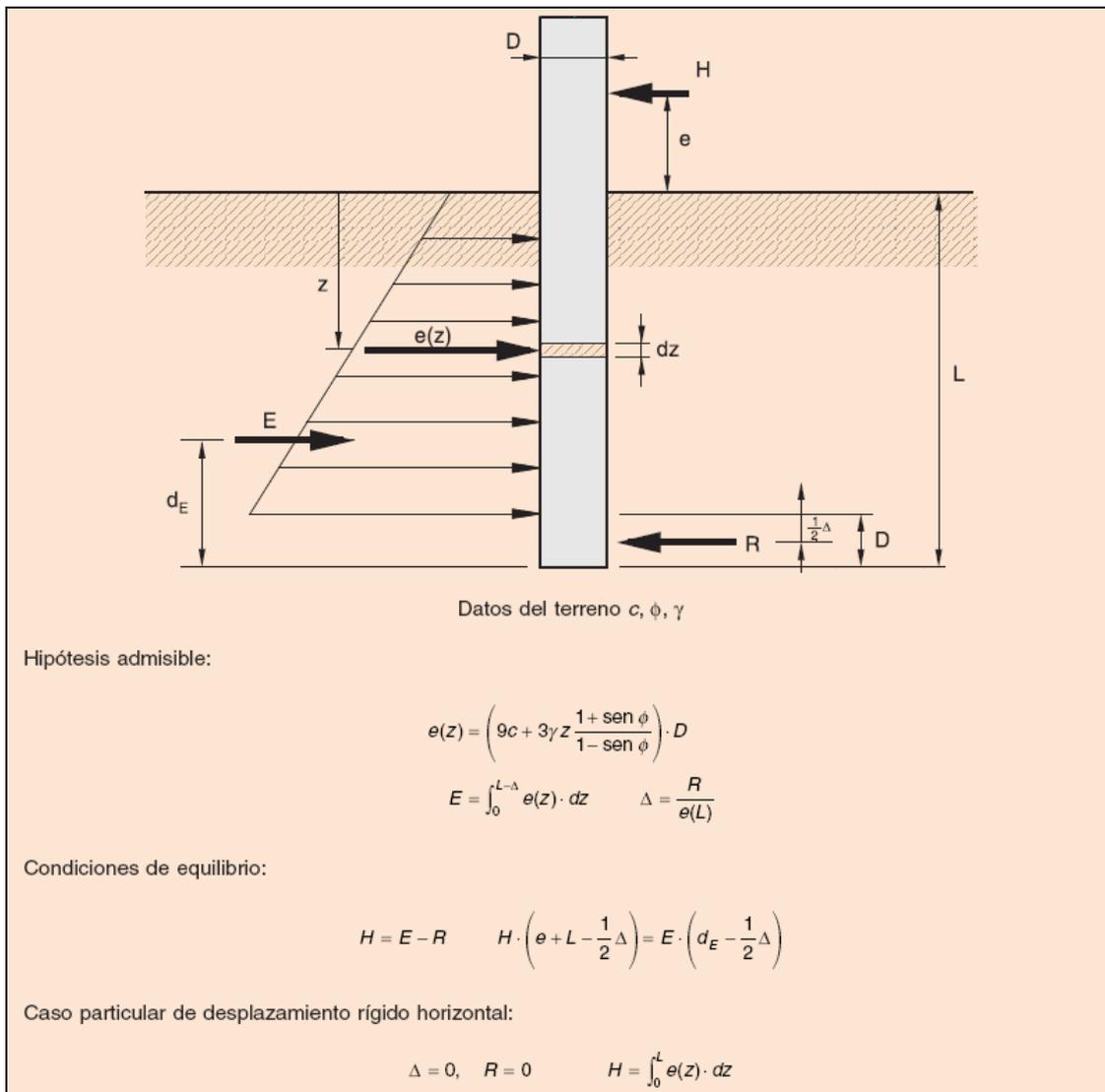
Línea de amarre	Posición del pilote	Fuerza total sobre pilotes (KN)	Fuerza total sobre pilotes (Tn)
P1	Pantalán	64.79	6.60
	Finger barcos 12 m	18.58	1.89
	Finger barcos 14 m	24.09	2.46
	Finger barcos 16 m	29.94	3.05
	Finger barcos 18 m	34.85	3.55
P2	Pantalán	64.79	6.60
	Finger barcos 16 m	29.94	3.05
	Finger barcos 18 m	34.85	3.55
P3	Pantalán	69.69	7.10
	Finger barcos 18 m	34.85	3.55
P4	Pantalán	94.82	9.67
	Finger barcos 18 m	94.82	9.67
P5	Pantalán	77.87	7.94
	Finger barcos 18 m	34.85	3.55
	Finger barcos 20 m	43.02	4.39
	Pantalán en cabeza	142.16	14.49
P6	Pantalán	86.04	8.77
	Finger barcos 20 m	43.02	4.39
	Pantalán en cabeza	144.66	14.75
P7	Pantalán	155.70	15.87
	Finger barcos 22 m	155.70	15.87

Tabla resumen de las fuerzas máximas actuantes sobre los pilotes de anclaje de los pantalanes.

3.4 DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILOTES DE ANCLAJE

Un pilote aislado sometido a esfuerzos horizontales (en general esfuerzos transversales a su eje), suele fallar por agotamiento de su propia capacidad resistente. Pueden llegar a generarse esfuerzos de flexión y/o corte que agoten la sección estructural del pilote, tal y como se especifica en adelante.

Cuando los pilotes son cortos, y/o los terrenos débiles, y además la capacidad resistente del propio pilote es suficientemente alta, puede producirse el fallo por rotura horizontal del terreno. El mecanismo de fallo y el procedimiento sencillo que conviene seguir para analizarlo se indican de manera esquemática en la figura



Para realizar el cálculo correspondiente es preciso partir de un dato que puede tener gran influencia en el resultado. Se trata de la ubicación de la fuerza horizontal, H, que podría provocar el fallo, la cual se encuentra aplicada a una altura e, medida desde la superficie del terreno, que se indica en la figura. Cuanto menor sea esta altura, mayor será la resistencia que se obtiene. Conocido el valor de e, los parámetros resistentes del terreno y su peso específico (aparente, saturado o sumergido, según proceda), se puede estimar el valor de la fuerza horizontal de rotura, H, por el procedimiento siguiente.

3.4.1 METODOLOGÍA APLICADA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE PILOTES

3.4.1.1 DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE HINCA: MÉTODO DE CÁLCULO ROM 0.5-05

Para determinar la profundidad de hincada necesaria en los pilotes para que el terreno resista a rotura por tiro horizontal se sigue el método de Broms (1964) tal como prescribe la R.O.M. 0.5-05.

El proceso consiste en suponer una profundidad de hincada, L , y calcular para ésta la carga horizontal máxima que puede resistir el terreno, H . Si H_{ext} es menor que H , entonces la profundidad de hincada es suficiente. En caso contrario se aumenta la profundidad de hincada y se repite el cálculo.

Desarrollando Δ se llega a la expresión:

$$\Delta = \frac{R}{\left[9 \cdot c + 3 \cdot \gamma \cdot L \cdot \left(\frac{1 + \text{sen} \phi}{1 - \text{sen} \phi} \right) \right] \cdot D}$$

Integrando E :

$$E = \frac{9 \cdot c \cdot D + \left[9 \cdot c + 3 \cdot \gamma \cdot (L - \Delta) \cdot \left(\frac{1 + \text{sen} \phi}{1 - \text{sen} \phi} \right) \right] \cdot D}{2} \cdot (L - \Delta)$$

El centro de presiones de E respecto a la punta del pilote resulta:

$$d\varepsilon = \Delta + \left\{ \frac{\left[(L - \Delta) \cdot \left[9 \cdot c + \gamma \cdot (L - \Delta) \cdot \left(\frac{1 + \text{sen} \phi}{1 - \text{sen} \phi} \right) \right] \right]}{\left[18 \cdot c + 3 \cdot \gamma \cdot (L - \Delta) \cdot \left(\frac{1 + \text{sen} \phi}{1 - \text{sen} \phi} \right) \right]} \right\}$$

Despejando H de la primera ecuación de equilibrio e introduciendo en la segunda, se obtiene una ecuación con una única incógnita, " R ", a resolver:

$$(E - R) \cdot \left[e + L - \frac{\Delta}{2} \right] = E \cdot \left[d\varepsilon - \frac{\Delta}{2} \right]$$

Esta ecuación, una vez introducidas las expresiones para E , D y $d\varepsilon$, se resuelve iterativamente a partir de una longitud de hincada, L , supuesta.

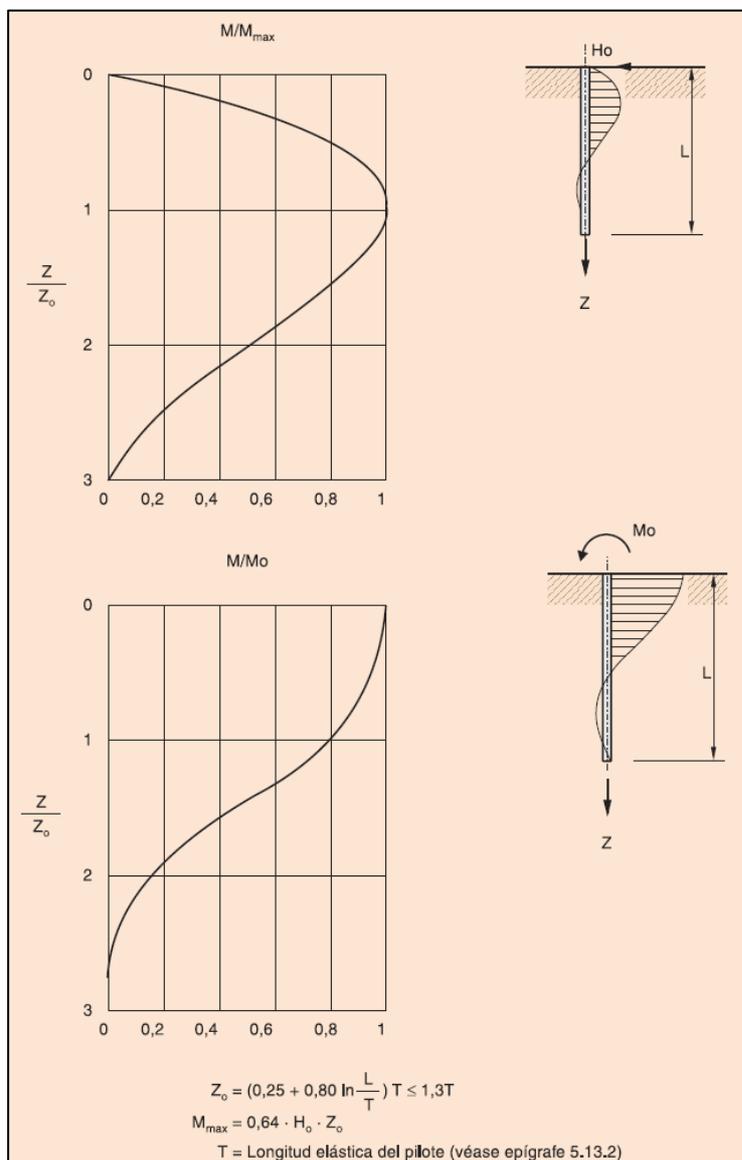
3.4.1.2 COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DEL PILOTE:

La comprobación estructural del pilote tiene consta de dos partes diferenciadas:

1. En primer lugar se determinarán los esfuerzos de cálculo en la sección pésima considerando las condiciones de empotramiento del pilote, según el método detallado en la ROM 0.5-05. Este momento pésimo estará situado en la parte enterrada del pilote.
2. En segundo lugar se comprobará la resistencia de la sección frente a la flexión simple derivada del esfuerzo cortante producido por la fuerza horizontal y el momento máximo en la parte enterrada del pilote.
3. Adicionalmente se comprueba el desplazamiento del pilote en cabeza.

CÁLCULO DE MOMENTOS EN LA PARTE ENTERRADA DEL PILOTE: MÉTODO ROM 0.5-05

Para calcular la ley de momentos flectores correspondientes a la parte enterrada de los pilotes debe partirse de los esfuerzos de flexión, M_0 , y corte H_0 , calculados al nivel del terreno, y utilizarse los gráficos de la figura. Se calcularán, de manera independiente, los momentos flectores provocados por cada uno de los dos esfuerzos que actúan al nivel del terreno (M_0 , H_0) y después se sumarán los diagramas correspondientes. Este método puede aplicarse para pilotes cuya parte enterrada tenga una longitud, L , claramente mayor que el valor de T . Para valores de $L < 2,5T$ este método no debe aplicarse.



Longitud elástica, T :

Suelos Granulares:

$$T = \left(\frac{EI}{n_h} \right)^{1/5}$$

Suelos arcillosos:

$$T = \left(\frac{EI}{75s_u} \right)^{1/4}$$

n_h : parámetro según tabla

s_u : resistencia al corte sin drenaje

E : módulo de elasticidad del pilote

I : Momento de inercia pilote

Compacidad de las arenas	Valores de n_h (Mpa/m)	
	Situación respecto N.F.	
	Por encima	Por debajo
Muy floja	1.0	0.6
Floja	2.0	1.2
Media	5.0	3.0
Densa	10.0	6.0
Muy densa	20.0	12.0

Aplicando condiciones de contorno en las gráficas de la figura, se puede hallar una relación entre la ley de momentos y la profundidad:

Caso 1: Pilote sometido a tiro horizontal "H":

$$M_1(z) = (M_1 \max) \cdot \left(2 \cdot \frac{z}{Z \max} - \left(\frac{z}{Z \max} \right)^2 \right)$$

Caso 2: Pilote sometido a Momento "M":

$$M_2(z) = (M_2 \max) \cdot \left(1 - 0.0833 \cdot \frac{z}{Z \max} - 0.1666 \cdot \left(\frac{z}{Z \max} \right)^2 \right)$$

Sumando ambas expresiones se obtiene la ley de momentos total. Derivando e igualando a 0 se obtiene la "z" para el máximo flector. (Z3max en el cálculo)

Con este momento se obtienen las tensiones en la sección más desfavorable del pilote y se determina el coeficiente de seguridad

COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN A FLEXIÓN SIMPLE.

La comprobación estructural del pilote se realiza según las normas UNE-EN 1993-1-1. Eurocódigo 3: "Proyecto de estructuras de acero", EAE "Instrucción Acero Estructural" y DB-SE-A "Seguridad Estructural - Acero"

Se comprueba a flexión simple la sección más desfavorable, teniendo en cuenta su parte enterrada. Una vez determinadas las solicitaciones de cálculo, se comprueba en primer lugar que el esfuerzo cortante de cálculo V_{ed} es menor que la resistencia de las secciones a cortante, $V_{c,Rd}$, que, en ausencia de torsión, será igual a la resistencia plástica:

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo $A_v = 2 \cdot A / \pi$ para secciones circulares huecas,

Adicionalmente si el cortante de cálculo es mayor que la mitad de la resistencia de la sección a cortante se comprobará el momento flector de cálculo frente al resistente obtenido según:

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd}$$

Siendo ρ el factor de reducción dado por

$$\rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

COMPROBACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS EN CABEZA DEL PILOTE.

Se calcula el desplazamiento en cabeza del pilote considerando éste como una viga empotrada de longitud igual a la longitud elástica enterrada más la parte no enterrada. La expresión del desplazamiento en cabeza viene dada por:

$$dx = \frac{H \cdot L^3}{E \cdot I_x}$$

El cálculo del desplazamiento de la cabeza del pilote se realiza para la situación más desfavorable en la vida útil de la instalación, por lo que no son de aplicación las limitaciones generales de flecha de la normativa de diseño de estructuras de acero. En general, desplazamientos relativos del orden de $L / 50$ e incluso superiores son aceptables puesto que la única limitación funcional que existe es el mantenimiento de la verticalidad para que las anillas puedan deslizarse correctamente sobre los pilotes.

3.5 RESULTADOS

En el Anexo N° 3 a este anejo se desarrolla el cálculo de la profundidad de hinca y la comprobación de la resistencia estructural para todos los pilotes con la metodología y los datos iniciales propuestos.

Se presenta el desarrollo detallado del cálculo para uno de los pilotes y se incluye una tabla resumen con las características de todos los pilotes, sobre la que se realiza de modo automático el mismo cálculo. En la misma tabla se presentan los resultados en términos de longitud de hinca, coeficientes de seguridad frente a rotura del terreno y de seguridad estructural, así como las longitudes totales de cada pilote.

3.6 PROPUESTA DE PILOTAJE

A la vista de los resultados obtenidos, se propone el siguiente pilotaje:

Ubicación	Pilote	Profundidad (m)	E. fangos superiores (m)	Nivel max. del mar (m)	Resguardo (m)	Long. de hinca (m)	Long. de pilote (m)	D (mm)	e (mm)
Pantalán 1	P1-1	4.14	-	4.50	2.00	4.00	15.00	610	9.5
	P1-2	5.70	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-3	5.71	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-4	5.57	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-5	5.60	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-6	5.50	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
	P1-7	5.39	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
Fingers (S) Pantalán 1	P1-F1-S	5.13	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
	P1-F2-S	5.38	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
	P1-F3-S	5.51	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-F4-S	5.37	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
	P1-F5-S	5.40	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
	P1-F6-S	5.35	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
	P1-F7-S	5.25	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
	P1-F8-S	5.14	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
Fingers (N) Pantalán 1	P1-F1-N	6.00	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-F2-N	5.98	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-F3-N	5.84	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-F4-N	5.74	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-F5-N	5.69	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-F6-N	5.61	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P1-F7-N	5.46	-	4.50	2.00	4.00	16.00	610	9.5
Pantalán 2	P2-1	7.98	-	4.50	2.00	4.00	19.00	610	9.5
	P2-2	7.00	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-3	6.93	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-4	6.61	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-5	6.31	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
Fingers (S) Pantalán 2	P2-F1-S	8.00	-	4.50	2.00	4.00	19.00	610	9.5
	P2-F2-S	6.98	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-F3-S	6.54	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-F4-S	6.29	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P2-F5-S	6.10	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
	P2-F6-S	5.93	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5
Fingers (N) Pantalán 2	P2-F1-N	7.68	-	4.50	2.00	4.00	19.00	610	9.5
	P2-F2-N	7.26	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-F3-N	7.04	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-F4-N	6.72	-	4.50	2.00	4.00	18.00	610	9.5
	P2-F5-N	6.39	-	4.50	2.00	4.00	17.00	610	9.5

Ubicación	Pilote	Profundidad (m)	E. fangos superiores (m)	Nivel max. del mar (m)	Resguardo (m)	Long. de hinca (m)	Long. de pilote (m)	D (mm)	e (mm)
Pantalán 3	P3-1	7.89	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-2	7.73	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-3	7.48	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-4	7.24	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-5	7.00	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
Fingers (S)	P3-F1-S	8.00	1.60	4.50	2.00	4.00	21.00	610	9.5
Pantalán 3	P3-F2-S	7.81	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-F3-S	7.53	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-F4-S	7.23	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-F5-S	6.91	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	Fingers (N)	P3-F1-N	7.55	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610
Pantalán 3	P3-F2-N	7.41	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-F3-N	7.16	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-F4-N	7.00	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	P3-F5-N	7.00	1.60	4.50	2.00	4.00	20.00	610	9.5
	Pantalán 4	P4-1	6.39	2.90	4.50	2.00	4.00	20.00	813
P4-2		6.34	2.90	4.50	2.00	4.00	20.00	813	17.5
P4-3		6.00	2.90	4.50	2.00	4.00	20.00	813	17.5
P4-4		6.15	2.90	4.50	2.00	4.00	20.00	813	17.5
P4-5		6.48	2.90	4.50	2.00	4.00	20.00	813	17.5
Fingers (S)	P4-F1-S	6.89	2.90	4.50	2.00	4.00	21.00	610	14.3
Pantalán 4	P4-F2-S	6.67	2.90	4.50	2.00	4.00	21.00	610	14.3
	P4-F3-S	6.53	2.90	4.50	2.00	4.00	20.00	610	14.3
	P4-F4-S	6.63	2.90	4.50	2.00	4.00	21.00	610	14.3
	P4-F5-S	6.87	2.90	4.50	2.00	4.00	21.00	610	14.3
	Pantalán 5	P5-1	8.32	3.50	4.50	2.00	5.50	24.00	610
P5-2		9.21	3.50	4.50	2.00	5.50	25.00	610	14.3
P5-3		9.61	3.50	4.50	2.00	5.50	26.00	610	14.3
P5-4		10.23	3.50	4.50	2.00	5.50	26.00	610	14.3
P5-5		11.20	3.50	4.50	2.00	5.50	27.00	610	14.3
P5-6		10.94	3.50	4.50	2.00	5.50	27.00	813	17.5
P5-7		13.00	3.50	4.50	2.00	5.50	29.00	813	17.5
Fingers (S)	P5-F1-S	8.13	3.50	4.50	2.00	5.50	24.00	610	9.5
Pantalán 5	P5-F2-S	8.77	3.50	4.50	2.00	5.50	25.00	610	9.5
	P5-F3-S	9.25	3.50	4.50	2.00	5.50	25.00	610	9.5
	P5-F4-S	9.69	3.50	4.50	2.00	5.50	26.00	610	9.5
	P5-F5-S	10.24	3.50	4.50	2.00	5.50	26.00	610	9.5
	Fingers (N)	P5-F1-N	8.29	3.50	4.50	2.00	5.50	24.00	610
Pantalán 5	P5-F2-N	9.26	3.50	4.50	2.00	5.50	25.00	610	9.5
	P5-F3-N	9.58	3.50	4.50	2.00	5.50	26.00	610	9.5
	P5-F4-N	9.90	3.50	4.50	2.00	5.50	26.00	610	9.5
	P5-F5-N	10.55	3.50	4.50	2.00	5.50	27.00	610	9.5
	Pantalán 6	P6-1	8.00	6.70	4.50	2.00	4.00	26.00	813
P6-2		8.27	6.70	4.50	2.00	4.00	26.00	813	17.5
P6-3		8.63	6.70	4.50	2.00	4.00	26.00	813	17.5
P6-4		8.94	6.70	4.50	2.00	4.00	27.00	813	17.5
P6-5		9.75	6.70	4.50	2.00	4.00	27.00	813	17.5

Ubicación	Pilote	Profundidad (m)	E. fangos superiores (m)	Nivel max. del mar (m)	Resguardo (m)	Long. de hınca (m)	Long. de pilote (m)	D (mm)	e (mm)
	P6-6	11.67	6.70	4.50	2.00	4.00	29.00	813	17.5
	P6-7	13.90	6.70	4.50	2.00	4.00	32.00	813	17.5
	P6-8	14.00	6.70	4.50	2.00	4.00	32.00	813	17.5
	P6-9	14.00	6.70	4.50	2.00	4.00	32.00	813	17.5
Fingers (S) Pantalán 6	P6-F1-S	9.03	6.70	4.50	2.00	4.00	27.00	813	17.5
	P6-F2-S	9.61	6.70	4.50	2.00	4.00	27.00	813	17.5
	P6-F3-S	10.52	6.70	4.50	2.00	4.00	28.00	813	17.5
	P6-F4-S	12.48	6.70	4.50	2.00	4.00	30.00	813	17.5
Fingers (N) Pantalán 6	P6-F1-N	7.95	6.70	4.50	2.00	4.00	26.00	813	17.5
	P6-F2-N	8.17	6.70	4.50	2.00	4.00	26.00	813	17.5
	P6-F3-N	8.47	6.70	4.50	2.00	4.00	26.00	813	17.5
	P6-F4-N	8.93	6.70	4.50	2.00	4.00	27.00	813	17.5
	P6-F5-N	10.41	6.70	4.50	2.00	4.00	28.00	813	17.5
	P6-F6-N	13.05	6.70	4.50	2.00	4.00	31.00	813	17.5
Pantalán 7	P7-1	6.40	4.00	4.50	2.00	4.50	22.00	813	17.5
	P7-2	6.50	4.00	4.50	2.00	4.50	22.00	813	17.5
	P7-3	6.60	4.00	4.50	2.00	4.50	22.00	813	17.5
	P7-4	6.70	4.00	4.50	2.00	4.50	22.00	813	17.5
	P7-5	6.80	4.00	4.50	2.00	4.50	22.00	813	17.5
	P7-6	6.90	4.00	4.50	2.00	4.50	22.00	813	17.5
	P7-7	7.50	4.00	4.50	2.00	4.50	23.00	813	17.5
	P7-8	8.00	4.00	4.50	2.00	4.50	23.00	813	17.5
	P7-9	9.20	4.00	4.50	2.00	4.50	25.00	813	17.5
	P7-10	10.90	4.00	4.50	2.00	4.50	26.00	813	17.5
	P7-11	12.30	4.00	4.50	2.00	4.50	28.00	813	17.5
	P7-12	13.30	4.00	4.50	2.00	4.50	29.00	813	17.5
Fingers (S) Pantalán 7	P7-F1-S	7.02	4.00	4.50	2.00	4.50	23.00	813	17.5
	P7-F2-S	7.15	4.00	4.50	2.00	4.50	23.00	813	17.5
	P7-F3-S	7.47	4.00	4.50	2.00	4.50	23.00	813	17.5
	P7-F4-S	8.08	4.00	4.50	2.00	4.50	24.00	813	17.5
	P7-F5-S	9.73	4.00	4.50	2.00	4.50	25.00	813	17.5
	P7-F6-S	12.57	4.00	4.50	2.00	4.50	28.00	813	17.5
	P7-F7-S	14.00	4.00	4.50	2.00	4.50	29.00	813	17.5
Pantalán de reparto	PR-1	7.17	2.5	4.5	2	4.00	21.00	610	9.5
	PR-2	8.00	2.5	4.5	2	4.00	21.00	610	9.5
	PR-3	8.00	2.5	4.5	2	4.00	21.00	610	9.5
	PR-4	7.80	2.5	4.5	2	4.00	21.00	610	9.5
	PR-5	7.40	2.5	4.5	2	4.00	21.00	610	9.5
	PR-6	7.00	2.5	4.5	2	4.00	20.00	610	9.5

Todos los pilotes son de acero tipo X-52.

Resumen	Long. (m)	D (mm)	e (mm)
	1 328.00	610	9.5
	232.00	610	14.3
	1 150.00	813	17.5

3.7 PRUEBA DE CARGA

Siempre que la dirección de obra lo considere conveniente, podrá exigir una prueba de tiro a los pilotes. Las fuerzas a aplicar a cada uno de los pilotes, la excentricidad de la fuerza aplicada respecto al fondo y el desplazamiento máximo esperado en cabeza del pilote se reflejan en la siguiente tabla.

Pilotes						Prueba de carga						
Posición	Número pilote	Diámetro (m)	Espesor (m)	Longitud de hinca (m)	Longitud pilote (m)	F. calc (Tn)	F. pc (Tn)	F.pc/F.calc (%)	Ex (m)	FOSg	FOSs	dx (m)
P1-1	1	610	9.5	4.00	14.64	6.60	5.00	76%	9.54	104.50	2.47	0.10
P1-2	2	610	9.5	4.00	16.20	6.60	5.00	76%	11.10	93.36	2.13	0.15
P1-3	3	610	9.5	4.00	16.21	6.60	5.00	76%	11.11	93.35	2.13	0.15
P1-4	4	610	9.5	4.00	16.07	6.60	5.00	76%	10.97	94.25	2.15	0.14
P1-5	5	610	9.5	4.00	16.10	6.60	5.00	76%	11.00	94.02	2.15	0.14
P1-6	6	610	9.5	4.00	16.00	6.60	5.00	76%	10.90	94.71	2.17	0.14
P1-7	7	610	9.5	4.00	15.89	6.60	5.00	76%	10.79	95.44	2.19	0.14
P1-F1-S	8	610	9.5	4.00	15.63	1.89	1.50	79%	10.53	323.83	7.44	0.04
P1-F2-S	9	610	9.5	4.00	15.88	1.89	1.50	79%	10.78	318.22	7.27	0.04
P1-F3-S	10	610	9.5	4.00	16.01	2.46	1.50	61%	10.91	315.38	7.19	0.04
P1-F4-S	11	610	9.5	4.00	15.87	2.46	1.50	61%	10.77	318.56	7.28	0.04
P1-F5-S	12	610	9.5	4.00	15.90	2.46	1.50	61%	10.80	317.78	7.26	0.04
P1-F1-N	16	610	9.5	4.00	16.50	3.05	2.50	82%	11.40	183.02	4.13	0.08
P1-F2-N	17	610	9.5	4.00	16.48	3.05	2.50	82%	11.38	183.28	4.14	0.08
P1-F3-N	18	610	9.5	4.00	16.34	3.05	2.50	82%	11.24	185.02	4.19	0.08
P1-F4-N	19	610	9.5	4.00	16.24	3.05	2.50	82%	11.14	186.21	4.23	0.07
P1-F5-N	20	610	9.5	4.00	16.19	3.05	2.50	82%	11.09	186.86	4.25	0.07
P1-F6-N	21	610	9.5	4.00	16.11	3.55	2.50	70%	11.01	187.97	4.28	0.07
P1-F7-N	22	610	9.5	4.00	15.96	3.55	2.50	70%	10.86	189.95	4.34	0.07
P2-1	23	610	9.5	4.00	18.48	6.60	5.00	76%	13.38	80.81	1.77	0.25
P2-2	24	610	9.5	4.00	17.50	6.60	5.00	76%	12.40	85.77	1.90	0.20
P2-3	25	610	9.5	4.00	17.43	6.60	5.00	76%	12.33	86.13	1.91	0.20
P2-4	26	610	9.5	4.00	17.11	6.60	5.00	76%	12.01	87.92	1.97	0.19
P2-5	27	610	9.5	4.00	16.81	6.60	5.00	76%	11.71	89.67	2.02	0.17
P2-F1-S	28	610	9.5	4.00	18.50	3.05	2.50	82%	13.40	161.41	3.52	0.13
P2-F2-S	29	610	9.5	4.00	17.48	3.05	2.50	82%	12.38	171.71	3.80	0.10
P2-F3-S	30	610	9.5	4.00	17.04	3.05	2.50	82%	11.94	176.65	3.95	0.09
P2-F4-S	31	610	9.5	4.00	16.79	3.05	2.50	82%	11.69	179.55	4.03	0.09
P2-F5-S	32	610	9.5	4.00	16.60	3.05	2.50	82%	11.50	181.81	4.10	0.08
P2-F6-S	33	610	9.5	4.00	16.43	3.05	2.50	82%	11.33	183.84	4.16	0.08
P2-F1-N	34	610	9.5	4.00	18.18	3.55	2.50	70%	13.08	164.57	3.60	0.12
P2-F2-N	35	610	9.5	4.00	17.76	3.55	2.50	70%	12.66	168.81	3.72	0.11
P2-F3-N	36	610	9.5	4.00	17.54	3.55	2.50	70%	12.44	171.12	3.79	0.10
P2-F4-N	37	610	9.5	4.00	17.22	3.55	2.50	70%	12.12	174.65	3.89	0.10
P2-F5-N	38	610	9.5	4.00	16.89	3.55	2.50	70%	11.79	178.38	4.00	0.09
P3-1	39	610	9.5	4.00	19.99	7.10	5.00	70%	14.89	68.02	1.59	0.35
P3-2	40	610	9.5	4.00	19.83	7.10	5.00	70%	14.73	68.64	1.61	0.34
P3-3	41	610	9.5	4.00	19.58	7.10	5.00	70%	14.48	69.57	1.63	0.32
P3-4	42	610	9.5	4.00	19.34	7.10	5.00	70%	14.24	70.53	1.66	0.31
P3-5	43	610	9.5	4.00	19.10	7.10	5.00	70%	14.00	71.48	1.69	0.29
P3-F1-S	44	610	9.5	4.00	20.10	3.55	2.50	70%	15.00	135.25	3.14	0.18
P3-F2-S	45	610	9.5	4.00	19.91	3.55	2.50	70%	14.81	136.64	3.18	0.17
P3-F3-S	46	610	9.5	4.00	19.63	3.55	2.50	70%	14.53	138.77	3.24	0.16

Pilotes						Prueba de carga						
Posición	Número pilote	Diámetro (m)	Espesor (m)	Longitud de hincia (m)	Longitud pilote (m)	F. calc (Tn)	F. pc (Tn)	F.pc/F.calc (%)	Ex (m)	FOSg	FOSs	dx (m)
P3-F4-S	47	610	9.5	4.00	19.33	3.55	2.50	70%	14.23	141.12	3.31	0.15
P3-F5-S	48	610	9.5	4.00	19.01	3.55	2.50	70%	13.91	143.67	3.39	0.14
P3-F1-N	49	610	9.5	4.00	19.65	3.55	2.50	70%	14.55	138.60	3.24	0.16
P3-F2-N	50	610	9.5	4.00	19.51	3.55	2.50	70%	14.41	139.72	3.27	0.16
P3-F3-N	51	610	9.5	4.00	19.26	3.55	2.50	70%	14.16	141.66	3.33	0.15
P3-F4-N	52	610	9.5	4.00	19.10	3.55	2.50	70%	14.00	142.97	3.37	0.15
P3-F5-N	53	610	9.5	4.00	19.10	3.55	2.50	70%	14.00	142.97	3.37	0.15
P4-1	54	813	17.5	4.00	19.79	9.67	10.00	103%	14.69	41.69	2.59	0.16
P4-2	55	813	17.5	4.00	19.74	9.67	10.00	103%	14.64	41.80	2.60	0.16
P4-3	56	813	17.5	4.00	19.40	9.67	10.00	103%	14.30	42.60	2.67	0.15
P4-4	57	813	17.5	4.00	19.55	9.67	10.00	103%	14.45	42.26	2.64	0.15
P4-5	58	813	17.5	4.00	19.88	9.67	10.00	103%	14.78	41.48	2.58	0.16
P4-F1-S	59	610	14.3	4.00	20.29	9.67	5.00	52%	15.19	60.90	2.30	0.25
P4-F2-S	60	610	14.3	4.00	20.07	9.67	5.00	52%	14.97	61.62	2.34	0.24
P4-F3-S	61	610	14.3	4.00	19.93	9.67	5.00	52%	14.83	62.10	2.36	0.24
P4-F4-S	62	610	14.3	4.00	20.03	9.67	5.00	52%	14.93	61.75	2.34	0.24
P4-F5-S	63	610	14.3	4.00	20.27	9.67	5.00	52%	15.17	60.97	2.30	0.25
P5-1	64	610	14.3	5.50	23.82	7.94	5.00	63%	17.22	26.62	2.03	0.36
P5-2	65	610	14.3	5.50	24.71	7.94	5.00	63%	18.11	25.60	1.93	0.42
P5-3	66	610	14.3	5.50	25.11	7.94	5.00	63%	18.51	25.16	1.89	0.45
P5-4	67	610	14.3	5.50	25.73	7.94	5.00	63%	19.13	24.51	1.83	0.50
P5-5	68	610	14.3	5.50	26.70	7.94	5.00	63%	20.10	23.57	1.74	0.57
P5-6	69	813	17.5	5.50	26.44	14.49	10.00	69%	19.84	15.87	1.92	0.38
P5-7	70	813	17.5	5.50	28.50	14.49	10.00	69%	21.90	14.65	1.74	0.51
P5-F1-S	71	610	9.5	5.50	23.63	3.55	2.50	70%	17.03	53.69	2.77	0.26
P5-F2-S	72	610	9.5	5.50	24.27	3.55	2.50	70%	17.67	52.19	2.67	0.29
P5-F3-S	73	610	9.5	5.50	24.75	3.55	2.50	70%	18.15	51.09	2.60	0.31
P5-F4-S	74	610	9.5	5.50	25.19	3.55	2.50	70%	18.59	50.15	2.54	0.33
P5-F5-S	75	610	9.5	5.50	25.74	3.55	2.50	70%	19.14	49.01	2.47	0.36
P5-F1-N	76	610	9.5	5.50	23.79	3.55	2.50	70%	17.19	53.30	2.74	0.27
P5-F2-N	77	610	9.5	5.50	24.76	3.55	2.50	70%	18.16	51.08	2.60	0.31
P5-F3-N	78	610	9.5	5.50	25.08	3.55	2.50	70%	18.48	50.39	2.55	0.33
P5-F4-N	79	610	9.5	5.50	25.40	4.39	2.50	57%	18.80	49.71	2.51	0.34
P5-F5-N	80	610	9.5	5.50	26.05	4.39	2.50	57%	19.45	48.39	2.43	0.38
P6-1	81	813	17.5	4.00	25.20	8.77	5.00	57%	20.10	26.02	3.79	0.20
P6-2	82	813	17.5	4.00	25.47	8.77	5.00	57%	20.37	25.72	3.74	0.21
P6-3	83	813	17.5	4.00	25.83	8.77	5.00	57%	20.73	25.34	3.67	0.22
P6-4	84	813	17.5	4.00	26.14	8.77	5.00	57%	21.04	25.02	3.62	0.23
P6-5	85	813	17.5	4.00	26.95	8.77	5.00	57%	21.85	24.22	3.49	0.26
P6-6	86	813	17.5	4.00	28.87	8.77	5.00	57%	23.77	22.51	3.20	0.33
P6-7	87	813	17.5	4.00	31.10	8.77	5.00	57%	26.00	20.82	2.93	0.43
P6-8	88	813	17.5	4.00	31.20	14.75	10.00	68%	26.10	10.37	1.46	0.86
P6-9	89	813	17.5	4.00	31.20	14.75	10.00	68%	26.10	10.37	1.46	0.86
P6-F1-S	90	813	17.5	4.00	26.23	4.39	2.50	57%	21.13	49.85	7.20	0.12
P6-F2-S	91	813	17.5	4.00	26.81	4.39	2.50	57%	21.71	48.72	7.01	0.13
P6-F3-S	92	813	17.5	4.00	27.72	4.39	2.50	57%	22.62	47.02	6.73	0.14
P6-F4-S	93	813	17.5	4.00	29.68	4.39	2.50	57%	24.58	43.73	6.19	0.18
P6-F1-N	94	813	17.5	4.00	25.15	4.39	2.50	57%	20.05	52.13	7.58	0.10

Pilotes						Prueba de carga						
Posición	Número pilote	Diámetro (m)	Espesor (m)	Longitud de hincia (m)	Longitud pilote (m)	F. calc (Tn)	F. pc (Tn)	F.pc/F.calc (%)	Ex (m)	FOSg	FOSs	dx (m)
P6-F2-N	95	813	17.5	4.00	25.37	4.39	2.50	57%	20.27	51.65	7.50	0.10
P6-F3-N	96	813	17.5	4.00	25.67	4.39	2.50	57%	20.57	51.01	7.39	0.11
P6-F4-N	97	813	17.5	4.00	26.13	4.39	2.50	57%	21.03	50.06	7.23	0.11
P6-F5-N	98	813	17.5	4.00	27.61	4.39	2.50	57%	22.51	47.21	6.76	0.14
P6-F6-N	99	813	17.5	4.00	30.25	4.39	2.50	57%	25.15	42.87	6.05	0.19
P7-1	100	813	17.5	4.50	21.40	15.87	10.00	63%	15.80	19.48	2.41	0.20
P7-2	101	813	17.5	4.50	21.50	15.87	10.00	63%	15.90	19.38	2.40	0.20
P7-3	102	813	17.5	4.50	21.60	15.87	10.00	63%	16.00	19.28	2.38	0.21
P7-4	103	813	17.5	4.50	21.70	15.87	10.00	63%	16.10	19.18	2.37	0.21
P7-5	104	813	17.5	4.50	21.80	15.87	10.00	63%	16.20	19.09	2.35	0.21
P7-6	105	813	17.5	4.50	21.90	15.87	10.00	63%	16.30	18.99	2.34	0.22
P7-7	106	813	17.5	4.50	22.50	15.87	10.00	63%	16.90	18.45	2.26	0.24
P7-8	107	813	17.5	4.50	23.00	15.87	10.00	63%	17.40	18.02	2.19	0.26
P7-9	108	813	17.5	4.50	24.20	15.87	10.00	63%	18.60	17.06	2.05	0.32
P7-10	109	813	17.5	4.50	25.90	15.87	10.00	63%	20.30	15.87	1.88	0.41
P7-11	110	813	17.5	4.50	27.30	15.87	10.00	63%	21.70	15.01	1.76	0.50
P7-12	111	813	17.5	4.50	28.30	15.87	10.00	63%	22.70	14.44	1.68	0.57
P7-F1-S	112	813	17.5	4.50	22.02	15.87	10.00	63%	16.42	18.88	2.32	0.22
P7-F2-S	113	813	17.5	4.50	22.15	15.87	10.00	63%	16.55	18.76	2.30	0.23
P7-F3-S	114	813	17.5	4.50	22.47	15.87	10.00	63%	16.87	18.47	2.26	0.24
P7-F4-S	115	813	17.5	4.50	23.08	15.87	10.00	63%	17.48	17.95	2.18	0.27
P7-F5-S	116	813	17.5	4.50	24.73	15.87	10.00	63%	19.13	16.67	2.00	0.35
P7-F6-S	117	813	17.5	4.50	27.57	15.87	10.00	63%	21.97	14.85	1.74	0.52
P7-F7-S	118	813	17.5	4.50	29.00	15.87	10.00	63%	23.40	14.07	1.63	0.62
PR-1	119	610	9.5	4.00	20.17	6.00	2.50	42%	15.07	122.53	3.13	0.18
PR-2	120	610	9.5	4.00	21.00	6.00	2.50	42%	15.90	117.32	2.97	0.21
PR-3	121	610	9.5	4.00	21.00	6.00	2.50	42%	15.90	117.32	2.97	0.21
PR-4	122	610	9.5	4.00	20.80	6.00	2.50	42%	15.70	118.55	3.00	0.20
PR-5	123	610	9.5	4.00	20.40	6.00	2.50	42%	15.30	121.10	3.08	0.19
PR-6	124	610	9.5	4.00	20.00	6.00	2.50	42%	14.90	123.69	3.16	0.17

F.calc Fuerza de cálculo (Tn)

F.pc Fuerza de la prueba de carga (Tn)

Ex Excentricidad de aplicación de la fuerza en la prueba de carga, respecto del fondo (m)

FOSg Factor de seguridad por rotura del suelo en la prueba de carga

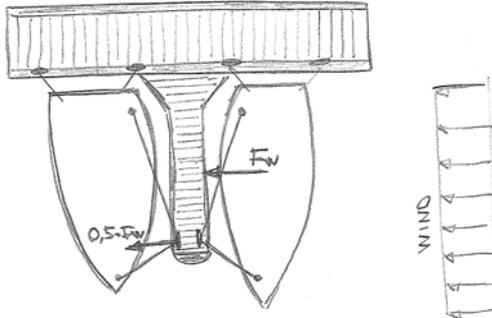
FOSs Factor de seguridad por resistencia estructural del pilote en la prueba de carga

dx Desplazamiento del pilote en cabeza (m)

ANEXO Nº 1. CÁLCULO DE LAS FUERZAS SOBRE FINGERS DE AMARE

MOORING FORCES ON BERTHING FINGERS

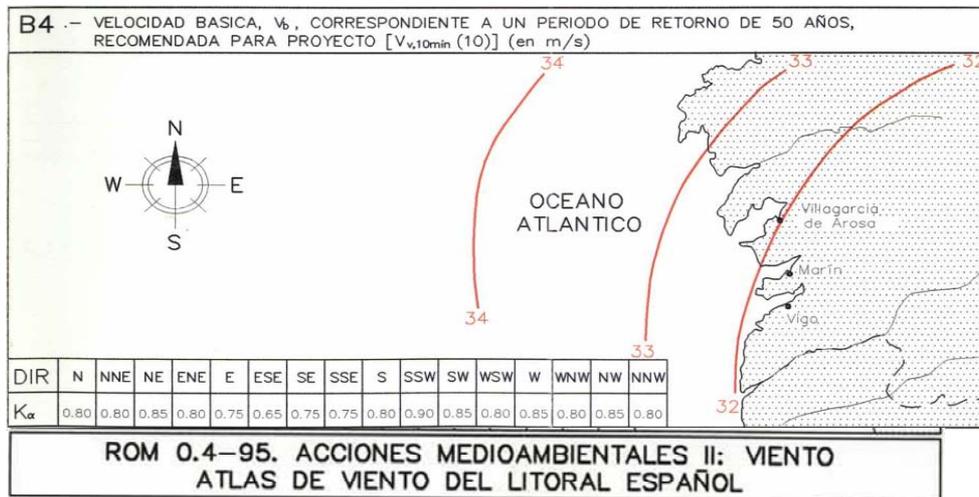
FORCES DIAGRAM



Boats berthed to a finger transmit to its structure and to the pontoon structure the wind forces acting on the yacht superstructure according to the following forces diagram:

1. F_w applied to the middle of the finger, due to the wind force acting on the boat windward
2. $1/2 \cdot F_w$ applied at the end of the finger due to the bow mooring line of the boat leeward

BASIC WIND VELOCITY



FORCES CAUSED BY WIND

Wind forces (From British Standard BS 6349-6:1989. Code of practice for Maritime structures - Part 6, 1989)

The force exerted by the wind on the structure is defined by:

$$F_w = q \cdot A \cdot C$$

where

- q: is the wind pressure unitary
- A: is the effective wind area in m^2 (including boats moored)
- C: is the shape coefficient of the structure (the value 1.0 is assumed to pontoons)

Wind pressure

Wind pressure, q (kN / m^2) can be taken as:

$$q = 0.613 \times 10^{-3} \times V_w^2$$

where V_w is the design wind velocity in m/s

Design wind velocity

The design wind speed will be the gust of 3 seconds:

$$V_w = V_{gust,3s} = 1.44 \cdot V_{w,10min}$$

where $V_{w,10 min}$ is the basic wind speed

PROBLEM DATA AND PARAMETERS

GENERAL PARAMETERS

General parameters

Water density (kg/m ³)	$\rho_w = 1\ 025.00$
Gravity acceleration (m/s ²)	$g = 9.81$
Tidal range / Maximum water level (m)	$Tr = 4.50$
Basic wind speed (m/s)	$V_w = 27.63$
Shape coefficient of the structure	$C_w = 1.00$
Coefficient by "mask effect" <i>(the wind decreases because the surface is protected by another located windward)</i>	$D_w = 0.33$

Boat dimensions			Superstructure height (m)		Superstructure area (m ²)		Underwater area (m ²)	
Lenght (m)	Beam (m)	Draft (m)	h_{Trans}	h_{Long}	SA_{Trans}	SA_{Long}	UA_{Trans}	UA_{Long}
6	2.47	0.60	2.10	1.50	5.19	9.00	1.48	3.60
8	2.97	0.90	2.50	1.80	7.43	14.40	2.67	7.20
10	3.51	1.00	2.93	2.13	10.30	21.33	3.51	10.00
12	4.20	1.00	3.40	2.40	14.28	28.80	4.20	12.00
14	4.40	1.20	3.80	2.67	16.72	37.33	5.28	16.80
16	4.85	1.20	4.20	2.90	20.37	46.40	5.82	19.20
18	5.02	1.50	4.40	3.00	22.09	54.00	7.53	27.00
20	5.50	1.50	4.80	3.33	26.40	66.67	8.25	30.00
22	5.90	1.60	5.15	3.67	30.39	80.74	9.44	35.20
25	6.50	1.80	5.67	4.17	36.83	104.17	11.70	45.00
30	7.00	1.90	6.50	5.00	45.50	150.00	13.30	57.00
35	7.50	2.10	7.33	5.83	55.00	204.17	15.75	73.50
40	8.00	2.30	8.17	6.67	65.33	266.67	18.40	92.00
45	8.50	2.60	9.00	7.50	76.50	337.50	22.10	117.00
50	9.00	2.90	9.83	8.33	88.50	416.67	26.10	145.00
55	10.50	3.00	10.67	9.17	112.00	504.17	31.50	165.00
60	11.00	3.50	11.50	10.00	126.50	600.00	38.50	210.00

MOORING FORCES CALCULATION

WIND PRESSURE

According to the expression for q and using the design wind speed, $V_w = V_{gust,3s} = 1.44 \cdot V_w,10min$

q = 0.97 kN/m²

FORCES ON FINGER

Lenght (m)=db	b (m)	SA_{Long}	F_w (kN)	SA_{Trans}	F_{ws} (kN)
6.00	2.95	9.00	8.73	5.19	5.03
8.00	3.45	14.40	13.97	7.43	7.21
10.00	4.00	21.33	20.70	10.30	9.99
12.00	4.80	28.80	27.95	14.28	13.86
14.00	5.15	37.33	36.23	16.72	16.22
16.00	5.60	46.40	45.03	20.37	19.77
18.00	6.02	54.00	52.40	22.09	21.43
20.00	6.50	66.67	64.69	26.40	25.62
22.00	5.90	80.74	78.35	30.39	29.49
25.00	7.50	104.17	101.08	36.83	35.74
30.00	8.25	150.00	145.56	45.50	44.15
35.00	8.75	204.17	198.12	55.00	53.37
40.00	9.25	266.67	258.77	65.33	63.40
45.00	9.75	337.50	327.51	76.50	74.23
50.00	10.25	416.67	404.33	88.50	85.88
55.00	11.75	504.17	489.24	112.00	108.68
60.00	12.25	600.00	582.24	126.50	122.75

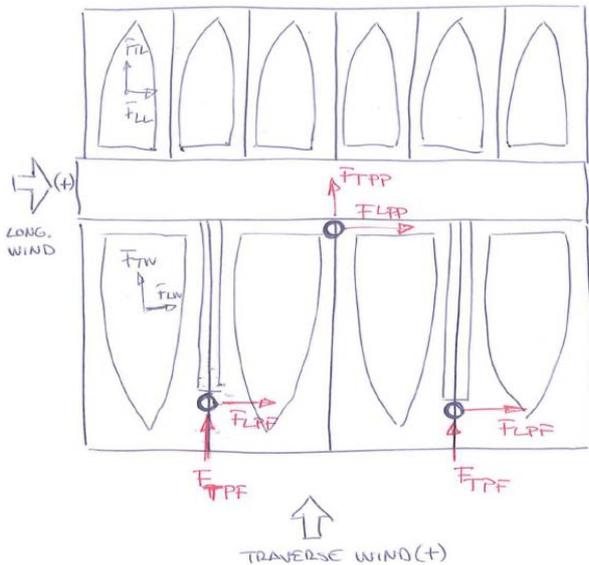
SUMMARY OF MOORING FORCES AT FINGERS

Finger	Boat length (m)	Moorng force Fw (kN)
10.00	12.00	27.95
12.00	14.00	36.23
14.00	16.00	45.03
16.00	18.00	52.40
18.00	20.00	64.69
20.00	22.00	78.35

ANEXO Nº 2. CÁLCULO DE LAS FUERZAS SOBRE LOS PILOTES DE ANCLAJE DE LOS PANTALANES

FUERZAS DE AMARRE SOBRE LOS PILOTES

DIAGRAMA DE FUERZAS



FUERZAS INDUCIDAS POR EL VIENTO

Fuerzas de viento (Tomado de British Standard BS 6349-6:1989. Code of practice for Maritime structures - Part 6, 1989)

La fuerza q ejercida por el viento sobre la estructura está definida por:

$$F_w = q \cdot A \cdot C$$

donde

- q: is the wind pressure unitary
- A: is the effective wind area in m² (including boats moored)
- C: is the shape coefficient of the structure (the value 1.0 is assumed to pontoons)

Presión del viento

Presión del viento q (en kN/m²) puede ser tomada como:

$$q = 0.613 \times 10^{-3} \times V_w^2$$

donde V_w es la velocidad del viento de diseño m/s

Velocidad del viento de diseño

La velocidad del viento de diseño será la de la ráfaga de 3 segundos:

$$V_w = V_{gust,3s} = 1.44 \cdot V_{w,10min}$$

donde V_{w,10 min} es la velocidad básica del viento

FUERZAS CAUSADAS POR LA CORRIENTE

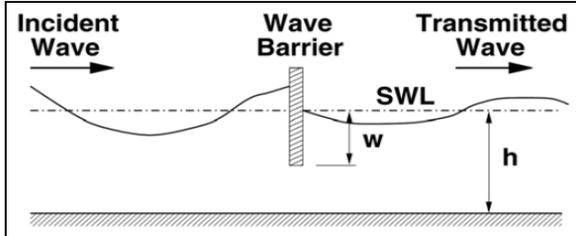
Presión estática (Tomado de British Standard BS 6349-6:1989. Code of practice for Maritime structures - Part 6, 1989)

$$F_D = \frac{1}{2} (C_D \rho V^2 A_n)$$

- F_D es la fuerza estática de arrastre (kN)
- C_D es el coeficiente de arrastre
- ρ es la densidad del agua (en t/m³)
- V es la velocidad de la corriente incidente (en m/s)
- A_n es el área normal al flujo de la corriente (en m²)

FUERZAS CAUSADAS POR EL OLEAJE

Formulación del Coastal Engineering Manual para barreras parciales



$$F_o = \rho g H_{mo} \frac{\sinh k_p h}{k_p \cosh k_p h}$$

ρ = water density

g = gravity

H_{mo} = incident significant wave height

k_p = wave number associated with the spectral peak period, T_p

h = water depth at the barrier

$$F_{mo} = F (w/h)^{0.386(h/L_p)^{-0.7}}$$

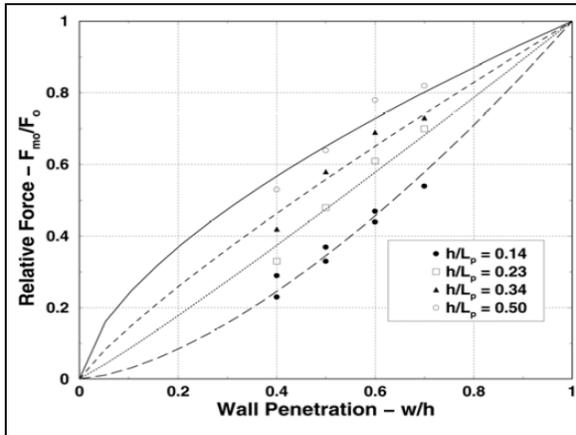
F_{mo} = significant force per unit width of barrier

F_o = significant force per unit width of vertical wall

w = barrier penetration depth

h = water depth

L_p = local wavelength associated with the peak spectral period, T_p



DATOS Y PARÁMETROS

PARÁMETROS GENERALES

Parámetros generales

Densidad del agua (kg/m³)	ρ_w	1025.00
Aceleración de la gravedad (m/s²)	g	9.81
Carrera de marea		
Carrera de marea / Nivel máx. del mar (m)	Tr	4.50
Viento		
Velocidad básica (m/s)	V_w	27.63
Coefficiente de forma (superestructura barcos)	C_w	1.00
Coefficiente por "efecto máscara"	C_{mw}	0.33
Velocidad de diseño (1.44·Vw) (m/s)	V_w	39.79
Corriente		
Velocidad de la corriente (m/s)	V_d	1.00
Coefficiente hidrodinámico	C_d	1.00
Coefficiente por "efecto máscara"	C_{md}	0.33
Oleaje		
Altura de ola Hs (m)	H_{s1}	1.03
	H_{s2}	0.45
	T_p	2.84
Período pico (s)		
Altura de ola de diseño (1.8·Hs) (m)	H^*1	1.85
Altura de ola de diseño (1.8·Hs) (m)	H^*2	0.80
Longitud de onda ($gT^2/2p$)	L	12.59
Número de onda ($2p/L$)	k	0.50

Línea de pantalán

Configuración embarcaciones

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Número de barcos a barlovento	Nw	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Eslora de los barcos a barlovento	Lw	18.00	18.00	18.00	0.00	20.00	20.00
Número de barcos a sotavento	Ni	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Eslora de los barcos a sotavento	Li	16.00	16.00	18.00	18.00	18.00	22.00
Número de pilotes en el pantalán	Npp	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Número de pilotes fingers barlovento	Npfw	2.00	2.00	2.00	0.00	2.00	2.00
Número de pilotes fingers sotavento	Npfl	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Sobre dique flotante (Línea 7)
Sobre pantalanes en cabeza líneas 5 y 6, y sobre línea 4

Dimensiones embarcaciones			Altura superstruc (m)		Área superstruc (m ²)		Área sumergida (m ²)	
Eslora (m)	Manga (m)	Calado (m)	h_{Trans}	h_{Long}	SA_{Trans}	SA_{Long}	UA_{Trans}	UA_{Long}
6	2.47	0.60	2.10	1.50	5.19	9.00	1.48	3.60
8	2.97	0.90	2.50	1.80	7.43	14.40	2.67	7.20
10	3.51	1.00	2.93	2.13	10.30	21.33	3.51	10.00
12	4.20	1.00	3.40	2.40	14.28	28.80	4.20	12.00
14	4.40	1.20	3.80	2.67	16.72	37.33	5.28	16.80
16	4.85	1.20	4.20	2.90	20.37	46.40	5.82	19.20
18	5.02	1.50	4.40	3.00	22.09	54.00	7.53	27.00
20	5.50	1.50	4.80	3.33	26.40	66.67	8.25	30.00
22	5.90	1.60	5.15	3.67	30.39	80.74	9.44	35.20
25	6.50	1.80	5.67	4.17	36.83	104.17	11.70	45.00
30	7.00	1.90	6.50	5.00	45.50	150.00	13.30	57.00
35	7.50	2.10	7.33	5.83	55.00	204.17	15.75	73.50
40	8.00	2.30	8.17	6.67	65.33	266.67	18.40	92.00
45	8.50	2.60	9.00	7.50	76.50	337.50	22.10	117.00
50	9.00	2.90	9.83	8.33	88.50	416.67	26.10	145.00
55	10.50	3.00	10.67	9.17	112.00	504.17	31.50	165.00
60	11.00	3.50	11.50	10.00	126.50	600.00	38.50	210.00

RESULTADOS

FUERZAS INDUCIDAS POR EL VIENTO, CORRIENTE Y OLEAJE SOBRE LOS PILOTES

Datos de los pilotes		Configuración de embarcaciones en pantalanes		Resultados	
LP	Línea de pantalán	meb	Máxima eslora de barcos a barlovento	Fwt	Fuerza ejercida sobre el pilote por un viento transversal (KN)
Pos	Posición del pilote (en pantalán, en finger, en cabeza)	mes	Máxima eslora de barcos a sotavento	Fwl	Fuerza ejercida sobre el pilote por un viento longitudinal (KN)
Profundidad		Viento		Fw	Máxima fuerza inducida por el viento sobre los pilotes (KN)
h	Profundidad máxima del fondo a lo largo de la línea de pantalán (m)	Vw	Velocidad del viento de diseño (m/s)	Fdt	Fuerza ejercida sobre el pilote por una corriente transversal (KN)
h + Tr	Profundidad + Nivel máximo de las aguas (h+4.50) (m)	Corriente		Fdt	Fuerza ejercida sobre el pilote por un corriente longitudinal (KN)
Datos de los pantalanes		Oleaje		Fd	Máxima fuerza inducida por el corriente sobre los pilotes (KN)
Aef	Ancho estructura flotante (m)	Vd	Velocidad de la corriente de diseño (m/s)	Fm	Fuerza inducida por el oleaje (KN)
def	Calado estructura flotante (m)	H*			
		Altura de ola de diseño (m)			

Datos pilotes		Profundidades		Datos pantalanes		Configuración		Viento				Corriente				Oleaje		Total	
LP	Pos	h	h+Tr	Aef	def	meb	mes	Vw	Fwt	Fwl	Fw	Vd	Fdt	Fdl	Fd	H*	Fm (1)	F	
P1	Pantalán	6.00	10.50	3.00	0.80	18.00	16.00	39.79	28.02	64.79	64.79	-	-	-	-	-	-	64.79	
	Finger barcos 12 m	6.00	10.50	2.00	1.10	12.00	12.00	39.79	13.86	18.58	18.58	-	-	-	-	-	-	18.58	
	Finger barcos 14 m	6.00	10.50	2.00	1.10	14.00	14.00	39.79	16.22	24.09	24.09	-	-	-	-	-	-	24.09	
	Finger barcos 16 m	6.00	10.50	2.00	1.10	16.00	16.00	39.79	19.77	29.94	29.94	-	-	-	-	-	-	29.94	
P2	Finger barcos 18 m	6.00	10.50	2.00	1.10	18.00	18.00	39.79	21.43	34.85	34.85	-	-	-	-	-	-	34.85	
	Pantalán	8.00	12.50	3.00	0.80	18.00	16.00	39.79	28.02	64.79	64.79	-	-	-	-	-	-	64.79	
	Finger barcos 16 m	8.00	12.50	2.00	1.10	16.00	16.00	39.79	19.77	29.94	29.94	-	-	-	-	-	-	29.94	
P3	Finger barcos 18 m	8.00	12.50	2.00	1.10	18.00	18.00	39.79	21.43	34.85	34.85	-	-	-	-	-	-	34.85	
	Pantalán	8.00	12.50	3.00	0.80	18.00	18.00	39.79	28.58	69.69	69.69	-	-	-	-	-	-	69.69	
P4	Finger barcos 18 m	8.00	12.50	2.00	1.10	18.00	18.00	39.79	21.43	34.85	34.85	-	-	-	-	-	-	34.85	
	Pantalán	6.89	11.39	5.00	1.35	-	18.00	39.79	21.43	34.85	34.85	-	-	-	-	0.80	59.97	94.82	
P5	Finger barcos 18 m	6.89	11.39	2.00	1.10	18.00	18.00	39.79	21.43	34.85	34.85	-	-	-	-	-	-	59.97	
	Pantalán	13.00	17.50	3.00	0.80	20.00	18.00	39.79	32.76	77.87	77.87	-	-	-	-	-	-	77.87	
	Finger barcos 20 m	13.00	17.50	2.00	1.10	20.00	20.00	39.79	25.62	43.02	43.02	-	-	-	-	-	-	43.02	
	Pantalán en cabeza	13.00	17.50	3.00	0.80	-	20.00	39.79	6.40	16.17	16.17	-	-	-	-	0.80	125.98	142.16	
P6	Pantalán	14.00	18.50	3.00	0.80	20.00	20.00	39.79	34.16	86.04	86.04	-	-	-	-	-	-	86.04	
	Finger barcos 20 m	14.00	18.50	2.00	1.10	20.00	20.00	39.79	25.62	43.02	43.02	-	-	-	-	-	-	43.02	
	Pantalán en cabeza	14.00	18.50	3.00	0.80	-	20.00	39.79	6.40	16.17	16.17	-	-	-	-	0.80	128.49	144.66	
P7	Pantalán	14.00	18.50	5.00	1.35	-	22.00	39.79	29.49	52.10	52.10	-	-	-	-	1.85	103.60	155.70	
	Finger barcos 22 m	14.00	18.50	2.00	1.10	22.00	22.00	39.79	29.49	52.10	52.10	-	-	-	-	-	-	103.60	

(1) En las líneas de atraque P4 y P7, que sufren la incidencia del oleaje sobre ellas, el reparto de la fuerza inducida por el oleaje se realiza de modo: 1/2 de la fuerza se transmite a los pilotes del pantalán y 1/2 se transmite a los pilotes de los fingers.

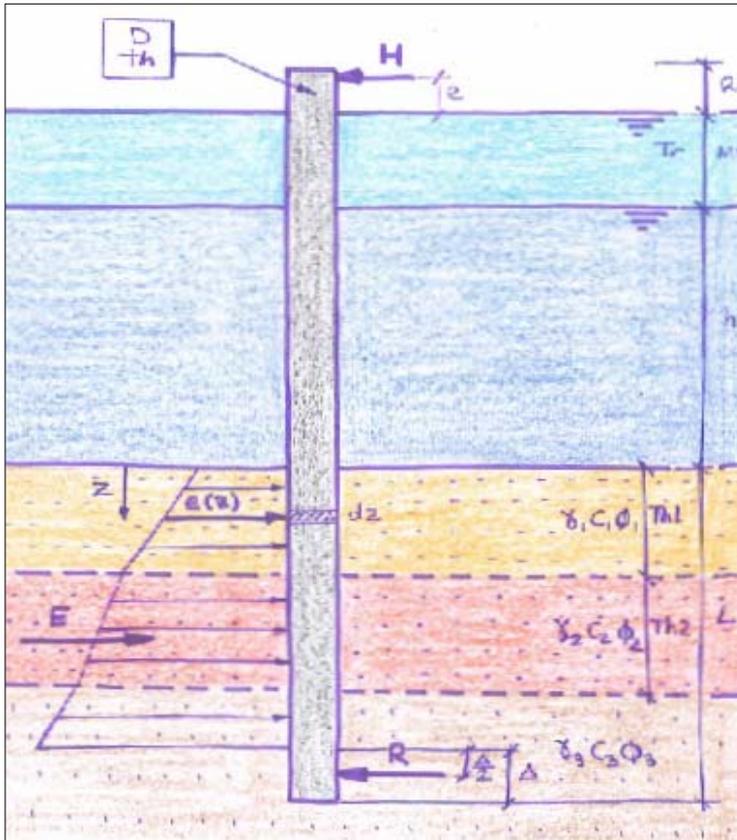
ANEXO N° 3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS PILOTES DE ANCLAJE

VERIFICATION OF DRIVEN PILES UNDER HORIZONTAL FORCES

METHOD FOR THE DETERMINATION OF BURIED LENGHT (FOLLOWING ROM 0.5-05)

To calculate the necessary buried depth of piles to avoid the failure of the ground due to horizontal breaking, Broms method (1964) is followed as prescribed in ROM 0.5-05

The equilibrium of forces is shown in the figure, as well as the necessary soil data, the admissible hypotheses and the equilibrium conditions. The minimum length of piling, L, is obtained by solving iteratively these equations.



Admissible hypothesis :

$$e(z) = \left(9C + 3\gamma z \frac{1 + \text{sen } \phi}{1 - \text{sen } \phi} \right) \cdot D$$

$$E = \int_0^{L-\Delta} e(z) \cdot dz$$

$$\Delta = \frac{R}{e(L)}$$

Equilibrium conditions :

$$H = E - R$$

$$H \cdot \left(e + L - \frac{1}{2} \Delta \right) = E \cdot \left(d_E - \frac{1}{2} \Delta \right)$$

Substituting e(L) by its expression:

$$\Delta = \frac{R}{\left[9 \cdot c + 3 \cdot \gamma \cdot L \cdot \left(\frac{1 + \text{sen } \phi}{1 - \text{sen } \phi} \right) \right] \cdot D}$$

Integrating E:

$$E = \frac{9 \cdot c \cdot D + \left[9 \cdot c + 3 \cdot \gamma \cdot (L - \Delta) \cdot \left(\frac{1 + \text{sen } \phi}{1 - \text{sen } \phi} \right) \right] \cdot D}{2} \cdot (L - \Delta)$$

The point of application of E respect the pile extreme is:

$$d_E = \Delta + \frac{\left[(L - \Delta) \cdot \left[9 \cdot c + \gamma \cdot (L - \Delta) \cdot \left(\frac{1 + \text{sen } \phi}{1 - \text{sen } \phi} \right) \right] \right]}{\left[18 \cdot c + 3 \cdot \gamma \cdot (L - \Delta) \cdot \left(\frac{1 + \text{sen } \phi}{1 - \text{sen } \phi} \right) \right]}$$

Clearing H from the first equation and introducing its expression on the second one, a equation with R as the only unknown is obtained

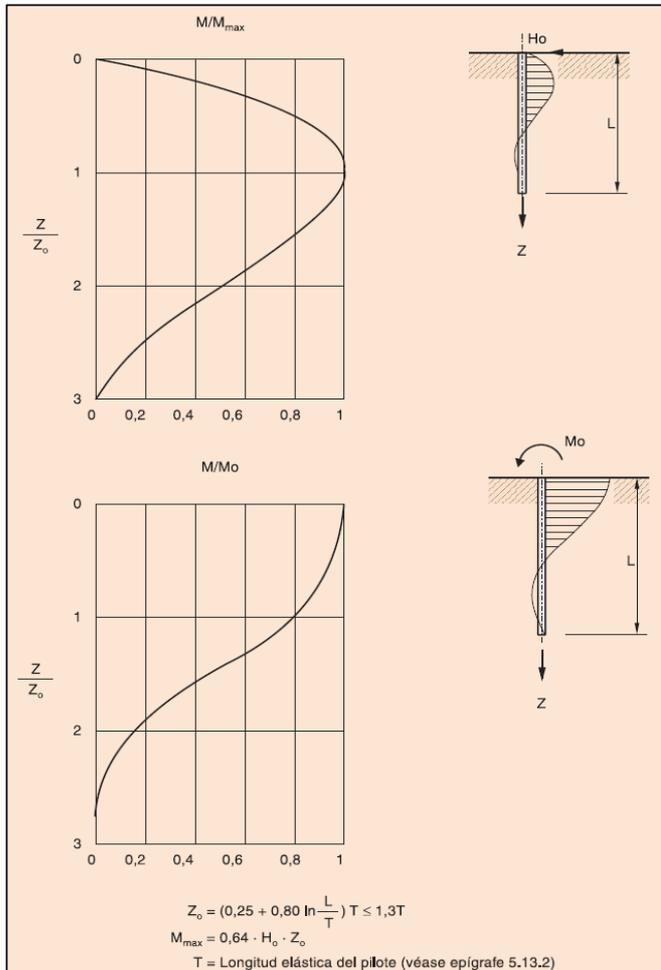
$$(E - R) \cdot \left[e + L - \frac{\Delta}{2} \right] = E \cdot \left[d_E - \frac{\Delta}{2} \right]$$

This equation, once introduced the expressions for E, and Δ, is iteratively solved from a supposed initial piling length

METHOD FOR THE CALCULATION OF BENDING MOMENTS IN THE BURIED PART

To calculate the bending moments corresponding to the buried part of the pile, the bending moment, M_0 , and shear stress, H_0 , at ground level should be considered, and then the graphics below should be used. Bending moments caused by each of the two forces acting at ground level (M_0 , H_0) should be calculated independently and then the corresponding diagrams are added.

This method can be applied to piles where the buried length, L , is clearly greater than the elastic length, T . For values of $L < 2.5 T$ this method is not applicable.



$$T = \left(\frac{EI}{n_h} \right)^{1/5}$$

$$T = \left(\frac{EI}{75s_u} \right)^{1/4}$$

n_h : parameter according table
 s_u : undrained shear strength
 E : modulus of elasticity of the pile
 I : Moment of inertia of the pile

Sand compacity	Values for n_h (Mpa/m)	
	Above	Below
Very weak	1.0	0.6
Weak	2.0	1.2
Medium	5.0	3.0
Dense	10.0	6.0
Very dense	20.0	12.0

Applying boundary conditions in the graphs of the figure, a relationship between the law of moments and depth can be found:

Case 1: Pile under horizontal force H :

$$M_1(z) = (M_1 \max) \cdot \left(2 \cdot \frac{z}{Z \max} - \left(\frac{z}{Z \max} \right)^2 \right)$$

Case 2: Pile under moment M :

$$M_2(z) = (M_2 \max) \cdot \left(1 - 0.0833 \cdot \frac{z}{Z \max} - 0.1666 \cdot \left(\frac{z}{Z \max} \right)^2 \right)$$

Adding both expressions the complete law of moments is obtained. Deriving and equating to 0 the depth for the maximum bending moment, z , is obtained. (Z_{3max} in the calculation)

With this bending moment, tensions in the worst section of the pile are obtained, as well as the factor of safety.

METHOD FOR THE VERIFICATION OF THE STRUCTURAL STRENGTH OF THE PILE (EN 1993 - EUROCODE 3)

The structural verification of the pile is performed according to EN 1993-1-1. Eurocode 3: "Design of steel structures". Once obtained the design actions, the most unfavorable buried section for bending moment is checked.

In first place, it is checked that design shear force, V_{ed} , is smaller than the section shear resistance, $V_{c,Rd}$, which in the absence of torsion is equal to the plastic resistance:

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \qquad A_v = 2 \cdot A / \pi$$

Additionally, if the design shear force is greater than half of the shear resistance of the section, bending moment is checked against the design plastic resistance of the section, obtained as:

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \qquad \rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

METHOD FOR THE DETERMINATION OF DISPLACEMENTS ON PILE HEAD

The pile head displacement is calculated by considering it as a cantilever of length equal to the elastic length plus the part out of the ground. The expression for head displacement is given by:

$$dx = \frac{H \cdot L^3}{E \cdot I_x}$$

DETERMINATION OF BURIED LENGHT AND STRUCTURAL INTEGRITY FOR AN INDIVIDUAL PILE

INITIAL DATA

Pile data

No of pile	NP =	88			
Pile diameter (mm)	D =	0.813	m	API 5L steel	Yield (kg/cm²)
Pile thickness (mm)	th =	0.018	m	X-52	3600
Steel class		X-52		X-60	4150
Yield strenght (kg/cm²)	fy =	3600.00		X-70	4850
Breaking stress (kg/cm²)	fu =	4600.00		Elasticity modulus (kg/m²) 2.10E+06	

Load data

Horizontal force	H ext =	14 750	Kg	
Horizontal force eccentricity	Ex =	26.10	m	(From seabed)
Factor of safety for actions	γq =	1.00		(Design for characteristic loads)

Terrain data

Strata	Terrain class	Thickness th (m)	Spec weight γ' (kg/m³)	Internal friction angle		Cohesion C (kg/m²)
				Ø (DEG)	Ø (RAD)	
1	Sand	3.60	700.00	30.00	0.523599	0
2	Rock	20.00	1 500.00	40.00	0.698132	100 000
3	Rock	Undefined	1 500.00	40.00	0.698132	100 000

CALCULATION OF BURIED LENGHT

Supposed buried lenght of pile (m)	L =	4.00
Required factor of safety	FOSg(req) =	3.00

Iterative resolution with Solver

Strata	e _c (zi) (kg/m)	e _{gz} (zi) (kg/m)	E(zi) (kg)	dE(zi) (m)
1	0	18439	33190	2.00
2	731700	6730	15070077	0.70
3	0	0	0	0.00
E total			15103267	0.70

Solving iteratively for R the equation: $(E - R) \cdot \left[e + L - \frac{\Delta}{2} \right] = E \cdot \left[d \varepsilon - \frac{\Delta}{2} \right]$

Left side of equation: 3070415.347
Right side of equation: 3070415.347
Difference: 0.00

Iterating for R: R = 14 999 548.94 Kg
Substituting R in the expression for Δ: Δ = 0.99 m
Clearing H from the first equilibrium equation: H = 103 718.22 Kg

Calculates the geotechnical FOS for a given buried lenght

Calculate the buried lenght of the pile for a given FOS

Calculate FOS

Calculate buried lenght

Summary

Ground resistance against horizontal force:	H =	103 718.22 Kg
Horizontal force:	H ext =	14 750.00 Kg
Depth of buried pile	L =	4.00 m
Factor of safety for ground breaking	FOSg =	7.0 > Required FOSg

VERIFICATION OF THE STRUCTURAL STRENGTH OF THE PILE (EN 1993 - EUROCODE 3)

Calculation of the maximum bending moment

Situation 1: Only horizontal force at ground level

Proportionality coefficient (kg ³)	$n_h =$	3.00E+05		
Elastic length of pile (m)	$T =$	0.48		
Coefficient	$C1 =$	1.30	$C2 =$	0.80
Maximum moment situation 1 (kg·m)	$M1_{max} =$	9 111.73		
Position of the maximum (m)	$Z1_{max} =$	0.38		

Situation 2: Only bending moment at ground level

Maximum moment situation 2 (kg·m)	$M2_{max} =$	384 975.00
-----------------------------------	--------------	------------

Situation 3: Bending moment an horizontal force at ground level

Position of the maximum (m)	$Z1_{max} =$	-0.09
Value of M1 at Z3max (kg·m)	$M1(Z3_{max}) =$	-5 096.81
Value of M2 at Z3max (kg·m)	$M2(Z3_{max}) =$	388 985.05
Maximum moment situation 3 (kg·m)	$M3_{max} =$	383 888.24

Design actions

Characteristic moment (kg·m)	$M =$	384 975.00
Characteristic shear force (kg)	$V =$	14 750.00
Factor of safety for actions	$\gamma_q =$	1.00
Design moment (kg·m)	$M_d =$	384 975.00
Design shear force (kg)	$V_{ed} =$	14 750.00

Pile section properties

Net area (m ²)	$A_{net} =$	2.21E-02	
Momentum of inertia (m ⁴)	$I_x =$	3.46E-03	$I_x = \pi/4 * (R_e^4 - R_i^4)$
Elastic section modulus (m ³)	$W_{el} =$	8.51E-03	$W_{el} = I_x / R_e$
Plastic section modulus (m ³)	$W_{pl} =$	1.11E-02	$W_{pl} = 4/3 * (R_e^3 - R_i^3)$
Form factor	$ff =$	1.30	$ff = W_{pl} / W_{el}$
Section class	$Class =$	Clase 1	
Reduction factor	$\epsilon =$	0.8079	
Design yield strength (kg/cm ²)	$f_{yd} =$	3 428.57	
Safety factor for material plastification	$\gamma_m =$	1.05	

Verification for shear stress

Design plastic shear resistance (kg)	$V_{pl,rd} =$	278600	$V_{pl,rd} = A_v \cdot f_{yd} / \alpha_{sv}(3)$
Shear area (m ²)	$A_v =$	1.41E-02	$A_v = 2 \cdot A / \pi$
Design shear / Shear resistance	$V_{ed} / V_{pl,rd} =$	5.29%	

Verification for bending moment

Design resistance for bending moment (kg·m)	$M_{v,rd} =$	379753	As $V_{ed} / V_{pl,rd} < 50\%$
Factor de reducción	$\rho =$	-	$M_{v,rd}$ is not reduced
Safety factor for bending	$C_{se} =$	1.00	Cross section SUFFICIENT

CALCULATION OF DISPLACEMENTS ON PILE HEAD

Equivalent length of pile (m):	$L =$	26.58
Displacement on pile head (m):	$dx =$	1.27
Relative displacement (m):	$L /$	21

SUMMARY OF RESULTS

Pile diameter:	D =	813.00 mm
Pile thickness:	th =	17.50 mm
Horizontal force:	H ext =	14.75 t
Length of buried pile:	L =	4.00 m
Ground strength:	H =	103.72 t
Geotechnical factor of safety:	FOSg =	7.03
Structural factor of safety:	FOSs =	1.00
Displacement of pile head:	dx =	1.27 m
Relative displacement of pile head:	L /	20.93

BURIED LENGHT AND STRUCTURAL INTEGRITY FOR DRIVEN FILES AGAINST HORIZONTAL GROUND BREAKING

Piles data		Geometry			Terrain layers					Results					
Pos	Description of pile location	h	Depth (m, negative values)		γ (i)	Submerged specific weight (t/m ³)				Lh	Length of buried pile (m)				
NP	Pile number	p	Design depth (h+Tr) (m)		\emptyset (i)	Internal friction angle (deg)				Lp	Length of pile (m)				
D	Pile diameter (mm)	Ex	Eccentricity of H load from the seabed (m)		C (i)	Cohesion (t/m ²)				FOSg	Factor of safety for ground breaking				
th	Pile thickness (mm)	th (i)	Layer thickness (m)		FOSs	Factor of safety for structural resistance of pile				dx	Displacement of pile head				
Loads data		Water levels													
H	Horizontal force (t)	Tr =	4.50	Water level variation / Tide range (m)											
e	Height of H over water level (m)	Rg =	2.00	Pile height above Max. Water Level (m)											

Piles				Loads	Geometry				Terrain data										Results					
Pos	NP	D	th	H	e	h	p	Ex	th1	γ 1	\emptyset 1	C1	th2	γ 2	\emptyset 2	C2	γ 3	\emptyset 3	C3	Lh	Lp	FOSg	FOSs	dx
P1-1	1	610	9.5	6.60	0.90	-4.14	8.64	9.54	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	14.64	79.17	1.88	0.13
P1-2	2	610	9.5	6.60	0.90	-5.70	10.20	11.10	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.20	70.73	1.61	0.20
P1-3	3	610	9.5	6.60	0.90	-5.71	10.21	11.11	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.21	70.72	1.61	0.20
P1-4	4	610	9.5	6.60	0.90	-5.57	10.07	10.97	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.07	71.40	1.63	0.19
P1-5	5	610	9.5	6.60	0.90	-5.60	10.10	11.00	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.10	71.22	1.63	0.19
P1-6	6	610	9.5	6.60	0.90	-5.50	10.00	10.90	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.00	71.75	1.64	0.18
P1-7	7	610	9.5	6.60	0.90	-5.39	9.89	10.79	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.89	72.30	1.66	0.18
P1-F1-S	8	610	9.5	1.89	0.90	-5.13	9.63	10.53	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.63	257.01	5.91	0.05
P1-F2-S	9	610	9.5	1.89	0.90	-5.38	9.88	10.78	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.88	252.56	5.77	0.05
P1-F3-S	10	610	9.5	2.46	0.90	-5.51	10.01	10.91	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.01	192.31	4.39	0.07
P1-F4-S	11	610	9.5	2.46	0.90	-5.37	9.87	10.77	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.87	194.24	4.45	0.07
P1-F5-S	12	610	9.5	2.46	0.90	-5.40	9.90	10.80	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.90	193.77	4.43	0.07
P1-F6-S	13	610	9.5	3.05	0.90	-5.35	9.85	10.75	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.85	156.82	3.59	0.08
P1-F7-S	14	610	9.5	3.05	0.90	-5.25	9.75	10.65	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.75	157.99	3.63	0.08
P1-F8-S	15	610	9.5	3.05	0.90	-5.14	9.64	10.54	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.64	159.18	3.66	0.08
P1-F1-N	16	610	9.5	3.05	0.90	-6.00	10.50	11.40	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.50	150.02	3.39	0.10
P1-F2-N	17	610	9.5	3.05	0.90	-5.98	10.48	11.38	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.48	150.23	3.39	0.10
P1-F3-N	18	610	9.5	3.05	0.90	-5.84	10.34	11.24	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.34	151.65	3.44	0.09
P1-F4-N	19	610	9.5	3.05	0.90	-5.74	10.24	11.14	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.24	152.63	3.47	0.09
P1-F5-N	20	610	9.5	3.05	0.90	-5.69	10.19	11.09	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.19	153.17	3.48	0.09
P1-F6-N	21	610	9.5	3.55	0.90	-5.61	10.11	11.01	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.11	132.37	3.02	0.10
P1-F7-N	22	610	9.5	3.55	0.90	-5.46	9.96	10.86	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	15.96	133.77	3.06	0.10
P2-1	23	610	9.5	6.60	0.90	-7.98	12.48	13.38	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	18.48	61.22	1.34	0.34
P2-2	24	610	9.5	6.60	0.90	-7.00	11.50	12.40	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.50	64.98	1.45	0.27
P2-3	25	610	9.5	6.60	0.90	-6.93	11.43	12.33	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.43	65.25	1.45	0.26
P2-4	26	610	9.5	6.60	0.90	-6.61	11.11	12.01	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.11	66.61	1.49	0.25
P2-5	27	610	9.5	6.60	0.90	-6.31	10.81	11.71	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.81	67.93	1.53	0.23
P2-F1-S	28	610	9.5	3.05	0.90	-8.00	12.50	13.40	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	18.50	132.31	2.88	0.16
P2-F2-S	29	610	9.5	3.05	0.90	-6.98	11.48	12.38	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.48	140.75	3.12	0.12
P2-F3-S	30	610	9.5	3.05	0.90	-6.54	11.04	11.94	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.04	144.80	3.24	0.11
P2-F4-S	31	610	9.5	3.05	0.90	-6.29	10.79	11.69	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.79	147.17	3.30	0.10
P2-F5-S	32	610	9.5	3.05	0.90	-6.10	10.60	11.50	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.60	149.02	3.36	0.10
P2-F6-S	33	610	9.5	3.05	0.90	-5.93	10.43	11.33	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.43	150.69	3.41	0.10
P2-F1-N	34	610	9.5	3.55	0.90	-7.68	12.18	13.08	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	18.18	115.90	2.54	0.17
P2-F2-N	35	610	9.5	3.55	0.90	-7.26	11.76	12.66	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.76	118.88	2.62	0.15
P2-F3-N	36	610	9.5	3.55	0.90	-7.04	11.54	12.44	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.54	120.51	2.67	0.15

BURIED LENGHT AND STRUCTURAL INTEGRITY FOR DRIVEN FILES AGAINST HORIZONTAL GROUND BREAKING

Piles data		Geometry		Terrain layers				Results			
Pos	Description of pile location	h	Depth (m, negative values)	$\gamma(i)$	Submerged specific weight (t/m ³)			Lh	Length of buried pile (m)		
NP	Pile number	p	Design depth (h+Tr) (m)	$\emptyset(i)$	Internal friction angle (deg)			Lp	Length of pile (m)		
D	Pile diameter (mm)	Ex	Eccentricity of H load from the seabed (m)	C(i)	Cohesion (t/m ²)			FOSg	Factor of safety for ground breaking		
th	Pile thickness (mm)	th(i)		th(i)	Layer thickness (m)			FOSs	Factor of safety for structural resistance of pile		
Loads data		Water levels									
H	Horizontal force (t)	Tr =	4.50	Water level variation / Tide range (m)							
e	Height of H over water level (m)	Rg =	2.00	Pile height above Max. Water Level (m)							

Piles				Loads	Geometry				Terrain data										Results					
Pos	NP	D	th	H	e	h	p	Ex	th1	$\gamma1$	$\emptyset1$	C1	th2	$\gamma2$	$\emptyset2$	C2	$\gamma3$	$\emptyset3$	C3	Lh	Lp	FOSg	FOSs	dx
P2-F4-N	37	610	9.5	3.55	0.90	-6.72	11.22	12.12	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	17.22	123.00	2.74	0.14
P2-F5-N	38	610	9.5	3.55	0.90	-6.39	10.89	11.79	2.8	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	16.89	125.62	2.82	0.12
P3-1	39	610	9.5	7.10	0.90	-9.49	13.99	14.89	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.99	47.90	1.12	0.49
P3-2	40	610	9.5	7.10	0.90	-9.33	13.83	14.73	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.83	48.34	1.13	0.48
P3-3	41	610	9.5	7.10	0.90	-9.08	13.58	14.48	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.58	48.99	1.15	0.46
P3-4	42	610	9.5	7.10	0.90	-8.84	13.34	14.24	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.34	49.67	1.17	0.43
P3-5	43	610	9.5	7.10	0.90	-8.60	13.10	14.00	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.10	50.34	1.19	0.41
P3-F1-S	44	610	9.5	3.55	0.90	-9.60	14.10	15.00	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.10	95.25	2.22	0.25
P3-F2-S	45	610	9.5	3.55	0.90	-9.41	13.91	14.81	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.91	96.23	2.24	0.24
P3-F3-S	46	610	9.5	3.55	0.90	-9.13	13.63	14.53	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.63	97.73	2.29	0.23
P3-F4-S	47	610	9.5	3.55	0.90	-8.83	13.33	14.23	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.33	99.38	2.34	0.22
P3-F5-S	48	610	9.5	3.55	0.90	-8.51	13.01	13.91	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.01	101.18	2.39	0.20
P3-F1-N	49	610	9.5	3.55	0.90	-9.15	13.65	14.55	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.65	97.60	2.28	0.23
P3-F2-N	50	610	9.5	3.55	0.90	-9.01	13.51	14.41	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.51	98.40	2.31	0.22
P3-F3-N	51	610	9.5	3.55	0.90	-8.76	13.26	14.16	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.26	99.76	2.35	0.21
P3-F4-N	52	610	9.5	3.55	0.90	-8.60	13.10	14.00	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.10	100.68	2.37	0.21
P3-F5-N	53	610	9.5	3.55	0.90	-8.60	13.10	14.00	2.9	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.10	100.68	2.37	0.21
P4-1	54	813	17.5	9.67	0.90	-9.29	13.79	14.69	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.79	43.11	2.68	0.15
P4-2	55	813	17.5	9.67	0.90	-9.24	13.74	14.64	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.74	43.23	2.69	0.15
P4-3	56	813	17.5	9.67	0.90	-8.90	13.40	14.30	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.40	44.05	2.76	0.14
P4-4	57	813	17.5	9.67	0.90	-9.05	13.55	14.45	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.55	43.70	2.73	0.15
P4-5	58	813	17.5	9.67	0.90	-9.38	13.88	14.78	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.88	42.90	2.67	0.16
P4-F1-S	59	610	14.3	9.67	0.90	-9.79	14.29	15.19	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.29	31.49	1.19	0.49
P4-F2-S	60	610	14.3	9.67	0.90	-9.57	14.07	14.97	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.07	31.86	1.21	0.47
P4-F3-S	61	610	14.3	9.67	0.90	-9.43	13.93	14.83	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	19.93	32.11	1.22	0.45
P4-F4-S	62	610	14.3	9.67	0.90	-9.53	14.03	14.93	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.03	31.93	1.22	0.46
P4-F5-S	63	610	14.3	9.67	0.90	-9.77	14.27	15.17	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.27	31.52	1.20	0.49
P5-1	64	610	14.3	7.94	0.90	-11.82	16.32	17.22	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	23.82	16.76	1.28	0.58
P5-2	65	610	14.3	7.94	0.90	-12.71	17.21	18.11	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	24.71	16.12	1.22	0.67
P5-3	66	610	14.3	7.94	0.90	-13.11	17.61	18.51	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	25.11	15.84	1.19	0.72
P5-4	67	610	14.3	7.94	0.90	-13.73	18.23	19.13	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	25.73	15.43	1.16	0.79
P5-5	68	610	14.3	7.94	0.90	-14.70	19.20	20.10	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	26.70	14.84	1.10	0.91
P5-6	69	813	17.5	14.49	0.90	-14.44	18.94	19.84	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	26.44	10.95	1.33	0.56
P5-7	70	813	17.5	14.49	0.90	-16.50	21.00	21.90	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	28.50	10.11	1.21	0.74
P5-F1-S	71	610	9.5	3.55	0.90	-11.63	16.13	17.03	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	23.63	37.81	1.95	0.37
P5-F2-S	72	610	9.5	3.55	0.90	-12.27	16.77	17.67	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	24.27	36.75	1.88	0.41

BURIED LENGHT AND STRUCTURAL INTEGRITY FOR DRIVEN FILES AGAINST HORIZONTAL GROUND BREAKING

Piles data		Geometry		Terrain layers					Results											
Pos	Description of pile location	h	Depth (m, negative values)	γ (i)	Submerged specific weight (t/m ³)				Lh	Lenght of buried pile (m)										
NP	Pile number	p	Design depth (h+Tr) (m)	\emptyset (i)	Internal friction angle (deg)				Lp	Lenght of pile (m)										
D	Pile diameter (mm)	Ex	Eccentricity of H load from the seabed (m)	C (i)	Cohesion (t/m ²)				FOSg	Factor of safety for ground breaking										
th	Pile thickness (mm)	th (i)			Layer thickness (m)				FOSs	Factor of safety for structural resistance of pile										
Loads data		Water levels																		
H	Horizontal force (t)	Tr =	4.50	Water level variation / Tide range (m)																
e	Height of H over water level (m)	Rg =	2.00	Pile height above Max. Water Level (m)																

Piles				Loads	Geometry				Terrain data											Results				
Pos	NP	D	th	H	e	h	p	Ex	th1	γ 1	\emptyset 1	C1	th2	γ 2	\emptyset 2	C2	γ 3	\emptyset 3	C3	Lh	Lp	FOSg	FOSs	dx
P5-F3-S	73	610	9.5	3.55	0.90	-12.75	17.25	18.15	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	24.75	35.98	1.83	0.44
P5-F4-S	74	610	9.5	3.55	0.90	-13.19	17.69	18.59	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	25.19	35.32	1.79	0.47
P5-F5-S	75	610	9.5	3.55	0.90	-13.74	18.24	19.14	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	25.74	34.51	1.74	0.52
P5-F1-N	76	610	9.5	3.55	0.90	-11.79	16.29	17.19	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	23.79	37.54	1.93	0.38
P5-F2-N	77	610	9.5	3.55	0.90	-12.76	17.26	18.16	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	24.76	35.97	1.83	0.44
P5-F3-N	78	610	9.5	3.55	0.90	-13.08	17.58	18.48	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	25.08	35.48	1.80	0.47
P5-F4-N	79	610	9.5	4.39	0.90	-13.40	17.90	18.80	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	25.40	28.31	1.43	0.61
P5-F5-N	80	610	9.5	4.39	0.90	-14.05	18.55	19.45	5.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	5.50	26.05	27.56	1.39	0.67
P6-1	81	813	17.5	8.77	0.90	-14.70	19.20	20.10	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	25.20	14.83	2.16	0.35
P6-2	82	813	17.5	8.77	0.90	-14.97	19.47	20.37	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	25.47	14.66	2.14	0.36
P6-3	83	813	17.5	8.77	0.90	-15.33	19.83	20.73	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	25.83	14.45	2.10	0.38
P6-4	84	813	17.5	8.77	0.90	-15.64	20.14	21.04	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	26.14	14.27	2.07	0.40
P6-5	85	813	17.5	8.77	0.90	-16.45	20.95	21.85	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	26.95	13.81	1.99	0.45
P6-6	86	813	17.5	8.77	0.90	-18.37	22.87	23.77	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	28.87	12.84	1.83	0.57
P6-7	87	813	17.5	8.77	0.90	-20.60	25.10	26.00	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	31.10	11.87	1.68	0.75
P6-8	88	813	17.5	14.75	0.90	-20.70	25.20	26.10	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	31.20	7.03	1.00	1.27
P6-9	89	813	17.5	14.75	0.90	-20.70	25.20	26.10	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	31.20	7.03	1.00	1.27
P6-F1-S	90	813	17.5	4.39	0.90	-15.73	20.23	21.13	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	26.23	28.39	4.10	0.20
P6-F2-S	91	813	17.5	4.39	0.90	-16.31	20.81	21.71	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	26.81	27.74	4.00	0.22
P6-F3-S	92	813	17.5	4.39	0.90	-17.22	21.72	22.62	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	27.72	26.78	3.83	0.25
P6-F4-S	93	813	17.5	4.39	0.90	-19.18	23.68	24.58	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	29.68	24.90	3.53	0.32
P6-F1-N	94	813	17.5	4.39	0.90	-14.65	19.15	20.05	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	25.15	29.69	4.32	0.17
P6-F2-N	95	813	17.5	4.39	0.90	-14.87	19.37	20.27	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	25.37	29.41	4.28	0.18
P6-F3-N	96	813	17.5	4.39	0.90	-15.17	19.67	20.57	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	25.67	29.05	4.21	0.19
P6-F4-N	97	813	17.5	4.39	0.90	-15.63	20.13	21.03	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	26.13	28.51	4.12	0.20
P6-F5-N	98	813	17.5	4.39	0.90	-17.11	21.61	22.51	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	27.61	26.88	3.85	0.24
P6-F6-N	99	813	17.5	4.39	0.90	-19.75	24.25	25.15	3.6	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	30.25	24.41	3.45	0.34
P7-1	100	813	17.5	15.87	0.90	-10.40	14.90	15.80	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	21.40	12.27	1.52	0.31
P7-2	101	813	17.5	15.87	0.90	-10.50	15.00	15.90	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	21.50	12.21	1.51	0.32
P7-3	102	813	17.5	15.87	0.90	-10.60	15.10	16.00	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	21.60	12.15	1.51	0.33
P7-4	103	813	17.5	15.87	0.90	-10.70	15.20	16.10	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	21.70	12.09	1.50	0.33
P7-5	104	813	17.5	15.87	0.90	-10.80	15.30	16.20	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	21.80	12.03	1.49	0.34
P7-6	105	813	17.5	15.87	0.90	-10.90	15.40	16.30	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	21.90	11.97	1.48	0.34
P7-7	106	813	17.5	15.87	0.90	-11.50	16.00	16.90	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	22.50	11.63	1.43	0.38
P7-8	107	813	17.5	15.87	0.90	-12.00	16.50	17.40	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	23.00	11.35	1.39	0.42
P7-9	108	813	17.5	15.87	0.90	-13.20	17.70	18.60	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	24.20	10.75	1.30	0.51

BURIED LENGHT AND STRUCTURAL INTEGRITY FOR DRIVEN FILES AGAINST HORIZONTAL GROUND BREAKING

Piles data		Geometry		Terrain layers			Results	
Pos	Description of pile location	h	Depth (m, negative values)	γ (i)	Submerged specific weight (t/m ³)		Lh	Lenght of buried pile (m)
NP	Pile number	p	Design depth (h+Tr) (m)	ϕ (i)	Internal friction angle (deg)		Lp	Lenght of pile (m)
D	Pile diameter (mm)	Ex	Eccentricity of H load from the seabed (m)	C (i)	Cohesion (t/m ²)		FOSg	Factor of safety for ground breaking
th	Pile thickness (mm)			th (i)	Layer thickness (m)		FOSs	Factor of safety for structural resistance of pile
Loads data		Water levels				dx	Displacement of pile head	
H	Horizontal force (t)	Tr =	4.50	Water level variation / Tide range (m)				
e	Height of H over water level (m)	Rg =	2.00	Pile height above Max. Water Level (m)				

Piles				Loads	Geometry				Terrain data										Results					
Pos	NP	D	th	H	e	h	p	Ex	th1	γ 1	ϕ 1	C1	th2	γ 2	ϕ 2	C2	γ 3	ϕ 3	C3	Lh	Lp	FOSg	FOSs	dx
P7-10	109	813	17.5	15.87	0.90	-14.90	19.40	20.30	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	25.90	10.00	1.19	0.65
P7-11	110	813	17.5	15.87	0.90	-16.30	20.80	21.70	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	27.30	9.46	1.11	0.79
P7-12	111	813	17.5	15.87	0.90	-17.30	21.80	22.70	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	28.30	9.10	1.06	0.91
P7-F1-S	112	813	17.5	15.87	0.90	-11.02	15.52	16.42	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	22.02	11.90	1.47	0.35
P7-F2-S	113	813	17.5	15.87	0.90	-11.15	15.65	16.55	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	22.15	11.82	1.46	0.36
P7-F3-S	114	813	17.5	15.87	0.90	-11.47	15.97	16.87	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	22.47	11.64	1.43	0.38
P7-F4-S	115	813	17.5	15.87	0.90	-12.08	16.58	17.48	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	23.08	11.31	1.38	0.42
P7-F5-S	116	813	17.5	15.87	0.90	-13.73	18.23	19.13	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	24.73	10.50	1.26	0.55
P7-F6-S	117	813	17.5	15.87	0.90	-16.57	21.07	21.97	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	27.57	9.36	1.10	0.82
P7-F7-S	118	813	17.5	15.87	0.90	-18.00	22.50	23.40	4.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.50	29.00	8.87	1.03	0.99
PR-1	119	610	9.5	6.00	0.90	-9.67	14.17	15.07	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.17	51.06	1.31	0.43
PR-2	120	610	9.5	6.00	0.90	-10.50	15.00	15.90	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	21.00	48.89	1.24	0.51
PR-3	121	610	9.5	6.00	0.90	-10.50	15.00	15.90	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	21.00	48.89	1.24	0.51
PR-4	122	610	9.5	6.00	0.90	-10.30	14.80	15.70	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.80	49.40	1.26	0.49
PR-5	123	610	9.5	6.00	0.90	-9.90	14.40	15.30	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.40	50.46	1.29	0.45
PR-6	124	610	9.5	6.00	0.90	-9.50	14.00	14.90	3.0	0.7	30.0	0.0	20.0	1.5	40.0	100.0	1.5	40.0	100.0	4.00	20.00	51.54	1.32	0.42



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO Nº 7. INSTALACIONES.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ÍNDICE.

PARTE I. INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

- 1 INTRODUCCIÓN.
- 2 TRAZADO.
- 3 SECCIÓN TIPO.
- 4 CAUDALES DE ABASTECIMIENTO EN LA RED.
- 5 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.
- 6 MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

PARTE II. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- 1 INTRODUCCIÓN
 - 1.1 NORMATIVA
 - 1.2 CLASE
 - 1.3 TENSIÓN NOMINAL
 - 1.4 EMPRESA SUMINISTRADORA
- 2 PREVISIÓN DE CARGAS
 - 2.1 PREVISIÓN DE CARGAS PANTALANES
- 3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR
 - 3.1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)
 - 3.2 LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIVADA DE BT
 - 3.2.1 CONDUCTORES
 - 3.2.2 PROTECCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIVADA DE BT
 - 3.2.3 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS
 - 3.3 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)
 - 3.4 DERIVACIÓN INDIVIDUAL
 - 3.4.1 PROTECCIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL
 - 3.5 INSTALACIONES EN LOS PANTALANES
 - 3.5.1 CONDUCTORES EN EL INTERIOR DE LAS COLUMNAS SOPORTE
 - 3.5.2 CAJAS DE DERIVACIÓN DE ALUMBRADO
 - 3.5.3 LUMINARIAS
 - 3.5.4 COLUMNAS SOPORTE
 - 3.6 CUADROS DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN B.T
 - 3.6.1 CUADRO GENERAL PANTALANES (CPA)
 - 3.7 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA
- 4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
 - 4.1 CÁLCULO DE SECCIONES
 - 4.2 CÁLCULOS DE LAS PROTECCIONES
 - 4.2.1 CUADROS GENERALES Y SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN Y PROTECCIÓN EN B.T
 - 4.3 CÁLCULO DE LA POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE
 - 4.4 SECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES
 - 4.5 RESISTENCIA DE TIERRA
 - 4.6 RESUMEN DE LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS
 - 4.7 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

ANEJO Nº 7. INSTALACIONES.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

PARTE I. INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

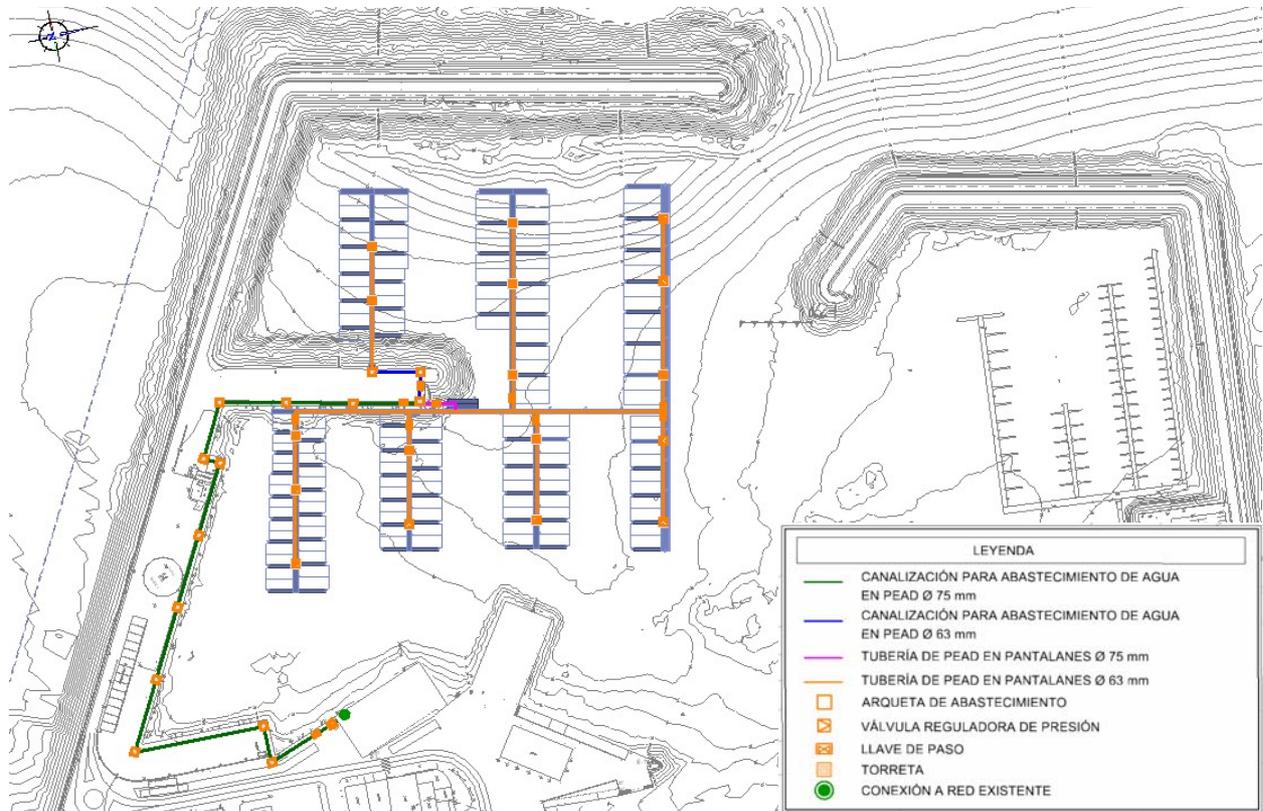
1 INTRODUCCIÓN.

En este anejo se realiza el cálculo y diseño de la red de abastecimiento de agua potable necesaria para servir al conjunto de las instalaciones portuarias. Se pretende conseguir que el agua llegue a cada punto de consumo en unas condiciones de cantidad y calidad satisfactorias.

En general se seguirán las indicaciones establecidas en las normas CTE Libro 9 Sección HS y NTE-IFR.

2 TRAZADO.

En función de la configuración de las estructuras proyectadas y de los puntos de conexión a la red de abastecimiento del puerto disponibles, se establece el trazado de la red. El trazado de la red inicia en un punto de suministro perteneciente a la red de abastecimiento del puerto existente al pie de una de las rampas de varada situada en el entorno de la Lonja. Desde este punto se dirige hacia los pantalanes recorriendo el cantil de los muelles y bajando a los pantalanes por las pasarelas de acceso.

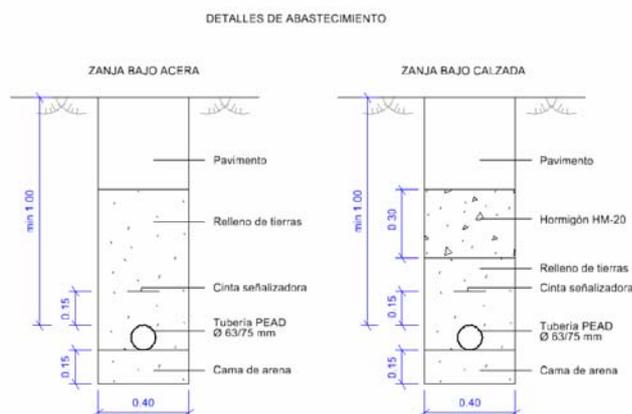


Red de abastecimiento.

3 SECCIÓN TIPO.

La red de abastecimiento discurrirá siempre a nivel superior que la red de fecales que se encuentre en la zona.

La red de tuberías discurrirá bajo las aceras y las sendas peatonales, en la medida de lo posible, y seguirá la CTE Libro 9 Sección HS4, utilizándose tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor. El tubo estará enterrado como mínimo 1 m, y cuando discurra bajo la vía pública tendrá un refuerzo de 30 cm de hormigón en masa.



Tipos de zanjas a utilizar.

En los pantalanes, también se utilizarán tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) los cuales se instalarán en los huecos que tienen habilitados para tal fin los perfiles estructurales de aluminio.

4 CAUDALES DE ABASTECIMIENTO EN LA RED.

Se ha considerado un caudal por grifo instalado de 0,20 l/s y se ha dimensionado la red suponiendo distintas hipótesis de consumo. En el modelo de cálculo se supondrá distribuida dicha demanda en el extremo de cada uno de los pantalanes.

Caudal por grifo (l/s)	0.2
------------------------	-----

Pantalán No.	Nº de grifos
1	12
2	8
3	8
4	8
5	8
6	12
7	12

Hipótesis	Coef. simultaneidad	Caudal (l/s)
P1	1	2.400
P2	1	1.600
P3	1	1.600
P4	1	1.600
P5	1	1.600
P6	1	2.400
P7	1	2.400
P1+P7	0.75	3.600
P4+P5	0.75	2.400
P5+P6+P7	0.5	3.200
P1+P2+P3+P4	0.5	3.600
P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7	0.25	3.400

5 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.

A lo largo de su recorrido por las explanadas portuarias, la red de abastecimiento estará conformada por tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro 75 mm, desde el punto de conexión a la red de abastecimiento del puerto hasta el punto en que la red se bifurca antes de llegar a los pantalanes. A partir de este punto el ramal que abastece al pantalán 5 se desarrolla mediante una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro 63 mm, y el otro ramal que abastece al resto de pantalanes continúa mediante una tubería de 75 mm de diámetro en el tramo comprendido entre el muelle y el pantalán de reparto, punto en el cual la red se vuelve a dividir en dos nuevos tramos desarrollados con tubería de 63

mm de diámetro, abasteciendo uno de los tramos a los pantalanés 1 y 2 , y el otro tramo a los pantalanés 3, 4, 6 y 7.

6 MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

A continuación se muestra el cálculo de la red de abastecimiento, comprobándose que las presiones están por encima de 10 m.c.a. en los puntos de suministro y que no exceden los 50 m.c.a. También se comprueba que los caudales de cálculo son los requeridos.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

1. Descripción de la red hidráulica

- Título: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz
- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. Descripción de los materiales empleados

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PEAD - Rugosidad: 0.00200 mm

Descripción	Diámetros mm
DN63	51.6
DN75	61.4

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. Formulación

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left(\frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- f_l es el factor de fricción en régimen laminar ($Re < 2500.0$)
- f_t es el factor de fricción en régimen turbulento ($Re \geq 2500.0$)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión. Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

4. Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis P1	Hipótesis P2	Hipótesis P3	Hipótesis P4	Hipótesis P5	Hipótesis P6	Hipótesis P7
P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
P1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
P5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
P6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
P7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
P1+P7	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
P4+P5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.75	0.00	0.00
P1+P2+P3+P4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
P5+P6+P7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.50
P4+P7	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.75

5. Resultados

5.1 Listado de nudos

Combinación: P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	37.16	32.16	
N12	4.00	---	36.62	32.62	
N13	4.00	---	36.43	32.43	
N15	4.00	---	35.82	31.82	
N16	4.00	---	35.65	31.65	
N17	4.00	---	35.13	31.13	
NC1	4.00	0.60	36.00	32.00	
NC2	4.00	0.40	36.34	32.34	
NC3	4.00	0.40	35.56	31.56	
NC4	4.00	0.40	35.04	31.04	
NC5	4.00	0.40	36.99	32.99	Pres. máx.
NC6	4.00	0.60	35.51	31.51	
NC7	4.00	0.60	34.81	30.81	Pres. mín.
SG1	5.00	-3.40	50.00	45.00	

Combinación: P1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	43.10	38.10	
N12	4.00	---	42.73	38.73	
N13	4.00	---	41.84	37.84	
N15	4.00	---	42.73	38.73	
N16	4.00	---	42.73	38.73	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N17	4.00	---	42.73	38.73	Pres. min.
NC1	4.00	2.40	36.87	32.87	
NC2	4.00	0.00	41.84	37.84	
NC3	4.00	0.00	42.73	38.73	
NC4	4.00	0.00	42.73	38.73	
NC5	4.00	0.00	43.10	39.10	
NC6	4.00	0.00	42.73	38.73	
NC7	4.00	0.00	42.73	38.73	Pres. máx.
SG1	5.00	-2.40	50.00	45.00	

Combinación: P2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	46.63	41.63	Pres. min.
N12	4.00	---	46.46	42.46	
N13	4.00	---	46.03	42.03	
N15	4.00	---	46.46	42.46	
N16	4.00	---	46.46	42.46	
N17	4.00	---	46.46	42.46	
NC1	4.00	0.00	46.03	42.03	
NC2	4.00	1.60	45.00	41.00	
NC3	4.00	0.00	46.46	42.46	
NC4	4.00	0.00	46.46	42.46	
NC5	4.00	0.00	46.63	42.63	
NC6	4.00	0.00	46.46	42.46	
NC7	4.00	0.00	46.46	42.46	
SG1	5.00	-1.60	50.00	45.00	

Combinación: P3

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	46.63	41.63	Pres. min.
N12	4.00	---	46.46	42.46	
N13	4.00	---	46.46	42.46	
N15	4.00	---	45.92	41.92	
N16	4.00	---	45.70	41.70	
N17	4.00	---	45.70	41.70	
NC1	4.00	0.00	46.46	42.46	
NC2	4.00	0.00	46.46	42.46	
NC3	4.00	1.60	44.71	40.71	
NC4	4.00	0.00	45.70	41.70	
NC5	4.00	0.00	46.63	42.63	
NC6	4.00	0.00	45.92	41.92	
NC7	4.00	0.00	45.70	41.70	
SG1	5.00	-1.60	50.00	45.00	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Combinación: P4

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	46.63	41.63	
N12	4.00	---	46.46	42.46	
N13	4.00	---	46.46	42.46	
N15	4.00	---	45.92	41.92	
N16	4.00	---	45.70	41.70	
N17	4.00	---	44.51	40.51	
NC1	4.00	0.00	46.46	42.46	
NC2	4.00	0.00	46.46	42.46	
NC3	4.00	0.00	45.70	41.70	
NC4	4.00	1.60	43.52	39.52	Pres. min.
NC5	4.00	0.00	46.63	42.63	Pres. máx.
NC6	4.00	0.00	45.92	41.92	
NC7	4.00	0.00	44.51	40.51	
SG1	5.00	-1.60	50.00	45.00	

Combinación: P5

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	46.63	41.63	
N12	4.00	---	46.63	42.63	
N13	4.00	---	46.63	42.63	
N15	4.00	---	46.63	42.63	
N16	4.00	---	46.63	42.63	
N17	4.00	---	46.63	42.63	
NC1	4.00	0.00	46.63	42.63	Pres. máx.
NC2	4.00	0.00	46.63	42.63	
NC3	4.00	0.00	46.63	42.63	
NC4	4.00	0.00	46.63	42.63	
NC5	4.00	1.60	44.69	40.69	Pres. min.
NC6	4.00	0.00	46.63	42.63	
NC7	4.00	0.00	46.63	42.63	
SG1	5.00	-1.60	50.00	45.00	

Combinación: P6

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	43.10	38.10	
N12	4.00	---	42.73	38.73	
N13	4.00	---	42.73	38.73	
N15	4.00	---	41.63	37.63	
N16	4.00	---	41.63	37.63	
N17	4.00	---	41.63	37.63	
NC1	4.00	0.00	42.73	38.73	
NC2	4.00	0.00	42.73	38.73	
NC3	4.00	0.00	41.63	37.63	
NC4	4.00	0.00	41.63	37.63	
NC5	4.00	0.00	43.10	39.10	Pres. máx.
NC6	4.00	2.40	38.00	34.00	Pres. min.

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC7	4.00	0.00	41.63	37.63	
SG1	5.00	-2.40	50.00	45.00	

Combinación: P7

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	43.10	38.10	
N12	4.00	---	42.73	38.73	
N13	4.00	---	42.73	38.73	
N15	4.00	---	41.63	37.63	
N16	4.00	---	41.18	37.18	
N17	4.00	---	38.73	34.73	
NC1	4.00	0.00	42.73	38.73	
NC2	4.00	0.00	42.73	38.73	
NC3	4.00	0.00	41.18	37.18	
NC4	4.00	0.00	38.73	34.73	
NC5	4.00	0.00	43.10	39.10	Pres. máx.
NC6	4.00	0.00	41.63	37.63	
NC7	4.00	2.40	35.00	31.00	Pres. min.
SG1	5.00	-2.40	50.00	45.00	

Combinación: P1+P7

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	35.78	30.78	
N12	4.00	---	35.03	31.03	
N13	4.00	---	34.50	30.50	
N15	4.00	---	34.37	30.37	
N16	4.00	---	34.10	30.10	
N17	4.00	---	32.63	28.63	
NC1	4.00	1.80	31.52	27.52	
NC2	4.00	0.00	34.50	30.50	
NC3	4.00	0.00	34.10	30.10	
NC4	4.00	0.00	32.63	28.63	
NC5	4.00	0.00	35.78	31.78	Pres. máx.
NC6	4.00	0.00	34.37	30.37	
NC7	4.00	1.80	30.40	26.40	Pres. min.
SG1	5.00	-3.60	50.00	45.00	

Combinación: P4+P5

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	43.10	38.10	
N12	4.00	---	42.99	38.99	
N13	4.00	---	42.99	38.99	
N15	4.00	---	42.67	38.67	
N16	4.00	---	42.53	38.53	
N17	4.00	---	41.82	37.82	
NC1	4.00	0.00	42.99	38.99	Pres. máx.
NC2	4.00	0.00	42.99	38.99	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC3	4.00	0.00	42.53	38.53	Pres. min.
NC4	4.00	1.20	41.22	37.22	
NC5	4.00	1.20	41.93	37.93	
NC6	4.00	0.00	42.67	38.67	
NC7	4.00	0.00	41.82	37.82	
SG1	5.00	-2.40	50.00	45.00	

Combinación: P1+P2+P3+P4

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	35.78	30.78	Pres. min.
N12	4.00	---	35.03	31.03	
N13	4.00	---	34.39	30.39	
N15	4.00	---	34.49	30.49	
N16	4.00	---	34.27	30.27	
N17	4.00	---	33.92	29.92	
NC1	4.00	1.20	32.93	28.93	
NC2	4.00	0.80	34.08	30.08	
NC3	4.00	0.80	33.98	29.98	
NC4	4.00	0.80	33.63	29.63	
NC5	4.00	0.00	35.78	31.78	
NC6	4.00	0.00	34.49	30.49	
NC7	4.00	0.00	33.92	29.92	
SG1	5.00	-3.60	50.00	45.00	

Combinación: P5+P6+P7

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	38.48	33.48	Pres. máx.
N12	4.00	---	38.11	34.11	
N13	4.00	---	38.11	34.11	
N15	4.00	---	37.01	33.01	
N16	4.00	---	36.88	32.88	
N17	4.00	---	36.16	32.16	
NC1	4.00	0.00	38.11	34.11	
NC2	4.00	0.00	38.11	34.11	
NC3	4.00	0.00	36.88	32.88	
NC4	4.00	0.00	36.16	32.16	
NC5	4.00	0.80	37.90	33.90	
NC6	4.00	1.20	35.95	31.95	
NC7	4.00	1.20	35.07	31.07	
SG1	5.00	-3.20	50.00	45.00	

Combinación: P4+P7

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N7	5.00	---	39.73	34.73	
N12	4.00	---	39.19	35.19	
N13	4.00	---	39.19	35.19	
N15	4.00	---	37.55	33.55	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N16	4.00	---	36.87	32.87	
N17	4.00	---	33.23	29.23	
NC1	4.00	0.00	39.19	35.19	
NC2	4.00	0.00	39.19	35.19	
NC3	4.00	0.00	36.87	32.87	
NC4	4.00	1.20	32.63	28.63	
NC5	4.00	0.00	39.73	35.73	Pres. máx.
NC6	4.00	0.00	37.55	33.55	
NC7	4.00	1.80	30.99	26.99	Pres. mín.
SG1	5.00	-3.00	50.00	45.00	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: P1+P2+P3+P4+P5+P6+P7

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	3.40	0.59	1.15	
N1	SG1	45.90	DN75	-3.40	-1.21	-1.15	
N2	N3	77.39	DN75	3.40	2.04	1.15	
N3	N4	178.14	DN75	3.40	4.70	1.15	
N4	N5	9.83	DN75	3.40	0.26	1.15	Vel.máx.
N5	N6	34.46	DN75	3.40	0.91	1.15	
N6	N7	118.37	DN75	3.40	3.13	1.15	
N7	N8	18.72	DN63	0.40	0.03	0.19	
N7	N11	21.02	DN75	3.00	0.44	1.01	
N8	N9	28.92	DN63	0.40	0.04	0.19	
N9	N10	21.02	DN63	0.40	0.03	0.19	
N10	NC5	54.04	DN63	0.40	0.08	0.19	
N11	N12	4.50	DN75	3.00	0.10	1.01	
N12	N13	27.30	DN63	1.00	0.19	0.48	
N12	N15	33.70	DN63	2.00	0.79	0.96	
N13	N14	67.00	DN63	0.60	0.19	0.29	
N13	NC2	64.90	DN63	0.40	0.09	0.19	Vel.mín.
N14	NC1	85.36	DN63	0.60	0.24	0.29	
N15	N16	14.00	DN63	1.40	0.18	0.67	
N15	NC6	111.25	DN63	0.60	0.31	0.29	
N16	N17	75.00	DN63	1.00	0.52	0.48	
N16	NC3	62.75	DN63	0.40	0.09	0.19	
N17	NC4	62.75	DN63	0.40	0.09	0.19	
N17	NC7	114.25	DN63	0.60	0.32	0.29	

Combinación: P1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	2.40	0.32	0.81	
N1	SG1	45.90	DN75	-2.40	-0.65	-0.81	
N2	N3	77.39	DN75	2.40	1.10	0.81	
N3	N4	178.14	DN75	2.40	2.53	0.81	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N4	N5	9.83	DN75	2.40	0.14	0.81	
N5	N6	34.46	DN75	2.40	0.49	0.81	
N6	N7	118.37	DN75	2.40	1.68	0.81	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	2.40	0.30	0.81	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.min.
N9	N10	21.02	DN63	0.00	0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	2.40	0.06	0.81	
N12	N13	27.30	DN63	2.40	0.89	1.15	Vel.máx.
N12	N15	33.70	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	N14	67.00	DN63	2.40	2.19	1.15	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	2.40	2.79	1.15	
N15	N16	14.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	0.00	0.00	

Combinación: P2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	1.60	0.15	0.54	
N1	SG1	45.90	DN75	-1.60	-0.32	-0.54	
N2	N3	77.39	DN75	1.60	0.54	0.54	
N3	N4	178.14	DN75	1.60	1.23	0.54	
N4	N5	9.83	DN75	1.60	0.07	0.54	
N5	N6	34.46	DN75	1.60	0.24	0.54	
N6	N7	118.37	DN75	1.60	0.82	0.54	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	1.60	0.15	0.54	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.min.
N9	N10	21.02	DN63	0.00	0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	1.60	0.03	0.54	
N12	N13	27.30	DN63	1.60	0.43	0.77	Vel.máx.
N12	N15	33.70	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	1.60	1.03	0.77	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	-0.00	0.00	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Combinación: P3

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	1.60	0.15	0.54	
N1	SG1	45.90	DN75	-1.60	-0.32	-0.54	
N2	N3	77.39	DN75	1.60	0.54	0.54	
N3	N4	178.14	DN75	1.60	1.23	0.54	
N4	N5	9.83	DN75	1.60	0.07	0.54	
N5	N6	34.46	DN75	1.60	0.24	0.54	
N6	N7	118.37	DN75	1.60	0.82	0.54	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	1.60	0.15	0.54	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.mín.
N9	N10	21.02	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	1.60	0.03	0.54	
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	
N12	N15	33.70	DN63	1.60	0.53	0.77	
N13	N14	67.00	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	1.60	0.22	0.77	Vel.máx.
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	NC3	62.75	DN63	1.60	1.00	0.77	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	0.00	0.00	

Combinación: P4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	1.60	0.15	0.54	
N1	SG1	45.90	DN75	-1.60	-0.32	-0.54	
N2	N3	77.39	DN75	1.60	0.54	0.54	
N3	N4	178.14	DN75	1.60	1.23	0.54	
N4	N5	9.83	DN75	1.60	0.07	0.54	
N5	N6	34.46	DN75	1.60	0.24	0.54	
N6	N7	118.37	DN75	1.60	0.82	0.54	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	1.60	0.15	0.54	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.mín.
N9	N10	21.02	DN63	0.00	0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	1.60	0.03	0.54	
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	
N12	N15	33.70	DN63	1.60	0.53	0.77	
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	1.60	0.22	0.77	Vel.máx.
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N16	N17	75.00	DN63	1.60	1.19	0.77	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	1.60	1.00	0.77	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	0.00	0.00	

Combinación: P5

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	1.60	0.15	0.54	
N1	SG1	45.90	DN75	-1.60	-0.32	-0.54	
N2	N3	77.39	DN75	1.60	0.54	0.54	
N3	N4	178.14	DN75	1.60	1.23	0.54	
N4	N5	9.83	DN75	1.60	0.07	0.54	
N5	N6	34.46	DN75	1.60	0.24	0.54	
N6	N7	118.37	DN75	1.60	0.82	0.54	
N7	N8	18.72	DN63	1.60	0.30	0.77	Vel.máx.
N7	N11	21.02	DN75	0.00	0.00	0.00	
N8	N9	28.92	DN63	1.60	0.46	0.77	
N9	N10	21.02	DN63	1.60	0.33	0.77	
N10	NC5	54.04	DN63	1.60	0.86	0.77	
N11	N12	4.50	DN75	0.00	0.00	0.00	Vel.mín.
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	
N12	N15	33.70	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	N14	67.00	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	-0.00	0.00	

Combinación: P6

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	2.40	0.32	0.81	
N1	SG1	45.90	DN75	-2.40	-0.65	-0.81	
N2	N3	77.39	DN75	2.40	1.10	0.81	
N3	N4	178.14	DN75	2.40	2.53	0.81	
N4	N5	9.83	DN75	2.40	0.14	0.81	
N5	N6	34.46	DN75	2.40	0.49	0.81	
N6	N7	118.37	DN75	2.40	1.68	0.81	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	2.40	0.30	0.81	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	-0.00	0.00	Vel.mín.
N9	N10	21.02	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	2.40	0.06	0.81	
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N12	N15	33.70	DN63	2.40	1.10	1.15	Vel.máx.
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	NC6	111.25	DN63	2.40	3.63	1.15	
N16	N17	75.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	0.00	0.00	

Combinación: P7

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	2.40	0.32	0.81	Vel.mín.
N1	SG1	45.90	DN75	-2.40	-0.65	-0.81	
N2	N3	77.39	DN75	2.40	1.10	0.81	
N3	N4	178.14	DN75	2.40	2.53	0.81	
N4	N5	9.83	DN75	2.40	0.14	0.81	
N5	N6	34.46	DN75	2.40	0.49	0.81	
N6	N7	118.37	DN75	2.40	1.68	0.81	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	2.40	0.30	0.81	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N9	N10	21.02	DN63	0.00	-0.00	0.00	Vel.máx.
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	2.40	0.06	0.81	
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	
N12	N15	33.70	DN63	2.40	1.10	1.15	
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	2.40	0.46	1.15	
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	2.40	2.45	1.15	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	2.40	3.73	1.15	

Combinación: P1+P7

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	3.60	0.65	1.22	
N1	SG1	45.90	DN75	-3.60	-1.34	-1.22	
N2	N3	77.39	DN75	3.60	2.26	1.22	
N3	N4	178.14	DN75	3.60	5.21	1.22	
N4	N5	9.83	DN75	3.60	0.29	1.22	
N5	N6	34.46	DN75	3.60	1.01	1.22	
N6	N7	118.37	DN75	3.60	3.46	1.22	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	0.00	0.00	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N7	N11	21.02	DN75	3.60	0.61	1.22	Vel.mín.
N8	N9	28.92	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N9	N10	21.02	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.máx.
N11	N12	4.50	DN75	3.60	0.13	1.22	
N12	N13	27.30	DN63	1.80	0.53	0.86	
N12	N15	33.70	DN63	1.80	0.66	0.86	
N13	N14	67.00	DN63	1.80	1.31	0.86	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	1.80	1.67	0.86	
N15	N16	14.00	DN63	1.80	0.27	0.86	
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	1.80	1.47	0.86	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	1.80	2.23	0.86	

Combinación: P4+P5

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	2.40	0.32	0.81	Vel.máx.
N1	SG1	45.90	DN75	-2.40	-0.65	-0.81	
N2	N3	77.39	DN75	2.40	1.10	0.81	
N3	N4	178.14	DN75	2.40	2.53	0.81	
N4	N5	9.83	DN75	2.40	0.14	0.81	
N5	N6	34.46	DN75	2.40	0.49	0.81	
N6	N7	118.37	DN75	2.40	1.68	0.81	
N7	N8	18.72	DN63	1.20	0.18	0.57	
N7	N11	21.02	DN75	1.20	0.09	0.41	
N8	N9	28.92	DN63	1.20	0.28	0.57	
N9	N10	21.02	DN63	1.20	0.20	0.57	Vel.mín.
N10	NC5	54.04	DN63	1.20	0.52	0.57	
N11	N12	4.50	DN75	1.20	0.02	0.41	
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	
N12	N15	33.70	DN63	1.20	0.32	0.57	
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	1.20	0.13	0.57	
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	1.20	0.72	0.57	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	1.20	0.60	0.57	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	0.00	0.00	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Combinación: P1+P2+P3+P4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	3.60	0.65	1.22	
N1	SG1	45.90	DN75	-3.60	-1.34	-1.22	
N2	N3	77.39	DN75	3.60	2.26	1.22	
N3	N4	178.14	DN75	3.60	5.21	1.22	
N4	N5	9.83	DN75	3.60	0.29	1.22	
N5	N6	34.46	DN75	3.60	1.01	1.22	
N6	N7	118.37	DN75	3.60	3.46	1.22	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	3.60	0.61	1.22	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.mín.
N9	N10	21.02	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	3.60	0.13	1.22	Vel.máx.
N12	N13	27.30	DN63	2.00	0.64	0.96	
N12	N15	33.70	DN63	1.60	0.53	0.77	
N13	N14	67.00	DN63	1.20	0.64	0.57	
N13	NC2	64.90	DN63	0.80	0.30	0.38	
N14	NC1	85.36	DN63	1.20	0.81	0.57	
N15	N16	14.00	DN63	1.60	0.22	0.77	
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	0.80	0.35	0.38	
N16	NC3	62.75	DN63	0.80	0.29	0.38	
N17	NC4	62.75	DN63	0.80	0.29	0.38	
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	0.00	0.00	

Combinación: P5+P6+P7

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	3.20	0.53	1.08	
N1	SG1	45.90	DN75	-3.20	-1.09	-1.08	
N2	N3	77.39	DN75	3.20	1.83	1.08	
N3	N4	178.14	DN75	3.20	4.22	1.08	
N4	N5	9.83	DN75	3.20	0.23	1.08	
N5	N6	34.46	DN75	3.20	0.82	1.08	
N6	N7	118.37	DN75	3.20	2.80	1.08	
N7	N8	18.72	DN63	0.80	0.09	0.38	
N7	N11	21.02	DN75	2.40	0.30	0.81	
N8	N9	28.92	DN63	0.80	0.14	0.38	
N9	N10	21.02	DN63	0.80	0.10	0.38	
N10	NC5	54.04	DN63	0.80	0.25	0.38	
N11	N12	4.50	DN75	2.40	0.06	0.81	
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	
N12	N15	33.70	DN63	2.40	1.10	1.15	Vel.máx.
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.mín.
N15	N16	14.00	DN63	1.20	0.13	0.57	
N15	NC6	111.25	DN63	1.20	1.06	0.57	

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N16	N17	75.00	DN63	1.20	0.72	0.57	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC7	114.25	DN63	1.20	1.09	0.57	

Combinación: P4+P7

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N2	22.28	DN75	3.00	0.47	1.01	
N1	SG1	45.90	DN75	-3.00	-0.97	-1.01	
N2	N3	77.39	DN75	3.00	1.63	1.01	
N3	N4	178.14	DN75	3.00	3.76	1.01	
N4	N5	9.83	DN75	3.00	0.21	1.01	
N5	N6	34.46	DN75	3.00	0.73	1.01	
N6	N7	118.37	DN75	3.00	2.50	1.01	
N7	N8	18.72	DN63	0.00	-0.00	0.00	
N7	N11	21.02	DN75	3.00	0.44	1.01	
N8	N9	28.92	DN63	0.00	0.00	0.00	Vel.mín.
N9	N10	21.02	DN63	0.00	0.00	0.00	
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00	
N11	N12	4.50	DN75	3.00	0.10	1.01	
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00	
N12	N15	33.70	DN63	3.00	1.64	1.43	
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00	
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00	
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00	
N15	N16	14.00	DN63	3.00	0.68	1.43	Vel.máx.
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00	
N16	N17	75.00	DN63	3.00	3.64	1.43	
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00	
N17	NC4	62.75	DN63	1.20	0.60	0.57	
N17	NC7	114.25	DN63	1.80	2.23	0.86	

5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

6. Envoltente

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envoltente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N2	22.28	DN75	3.60	0.65	1.22
N1	SG1	45.90	DN75	3.60	1.34	1.22
N2	N3	77.39	DN75	3.60	2.26	1.22
N3	N4	178.14	DN75	3.60	5.21	1.22
N4	N5	9.83	DN75	3.60	0.29	1.22
N5	N6	34.46	DN75	3.60	1.01	1.22
N6	N7	118.37	DN75	3.60	3.46	1.22

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N7	N8	18.72	DN63	1.60	0.30	0.77
N7	N11	21.02	DN75	3.60	0.61	1.22
N8	N9	28.92	DN63	1.60	0.46	0.77
N9	N10	21.02	DN63	1.60	0.33	0.77
N10	NC5	54.04	DN63	1.60	0.86	0.77
N11	N12	4.50	DN75	3.60	0.13	1.22
N12	N13	27.30	DN63	2.40	0.89	1.15
N12	N15	33.70	DN63	3.00	1.64	1.43
N13	N14	67.00	DN63	2.40	2.19	1.15
N13	NC2	64.90	DN63	1.60	1.03	0.77
N14	NC1	85.36	DN63	2.40	2.79	1.15
N15	N16	14.00	DN63	3.00	0.68	1.43
N15	NC6	111.25	DN63	2.40	3.63	1.15
N16	N17	75.00	DN63	3.00	3.64	1.43
N16	NC3	62.75	DN63	1.60	1.00	0.77
N17	NC4	62.75	DN63	1.60	1.00	0.77
N17	NC7	114.25	DN63	2.40	3.73	1.15

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N2	22.28	DN75	1.60	0.15	0.54
N1	SG1	45.90	DN75	1.60	0.32	0.54
N2	N3	77.39	DN75	1.60	0.54	0.54
N3	N4	178.14	DN75	1.60	1.23	0.54
N4	N5	9.83	DN75	1.60	0.07	0.54
N5	N6	34.46	DN75	1.60	0.24	0.54
N6	N7	118.37	DN75	1.60	0.82	0.54
N7	N8	18.72	DN63	0.00	0.00	0.00
N7	N11	21.02	DN75	0.00	0.00	0.00
N8	N9	28.92	DN63	0.00	0.00	0.00
N9	N10	21.02	DN63	0.00	0.00	0.00
N10	NC5	54.04	DN63	0.00	0.00	0.00
N11	N12	4.50	DN75	0.00	0.00	0.00
N12	N13	27.30	DN63	0.00	0.00	0.00
N12	N15	33.70	DN63	0.00	0.00	0.00
N13	N14	67.00	DN63	0.00	0.00	0.00
N13	NC2	64.90	DN63	0.00	0.00	0.00
N14	NC1	85.36	DN63	0.00	0.00	0.00
N15	N16	14.00	DN63	0.00	0.00	0.00
N15	NC6	111.25	DN63	0.00	0.00	0.00
N16	N17	75.00	DN63	0.00	0.00	0.00
N16	NC3	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00
N17	NC4	62.75	DN63	0.00	0.00	0.00
N17	NC7	114.25	DN63	0.00	0.00	0.00

Listado general de la instalación

Nombre Obra: Pantalanes para embarcaciones de acuicultura en Cabo de Cruz

Fecha: 26/11/11

7. Medición

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1 PN10 TUBO PEAD

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN63	840.98	1009.18
DN75	511.89	614.27

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

PARTE II. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

1 INTRODUCCIÓN

Se describirá en el presente anexo las características de la instalación eléctrica para los pantalanes para embarcaciones de acuicultura en el Puerto de Cabo de Cruz.

1.1 NORMATIVA

Para la realización del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- R.E.B.T del 18/09/2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de verificaciones eléctricas.
- Normas UNE.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas particulares de la compañía suministradora para instalaciones de enlace en el suministro de energía eléctrica en baja tensión.

1.2 CLASE

Las líneas de la red se explotarán, en régimen permanente, con corriente alterna trifásica o monofásica a 50 Hz de frecuencia.

1.3 TENSIÓN NOMINAL

La tensión nominal será de 230/400 V para instalaciones de tres fases y neutro, y de 230 V para las monofásicas.

1.4 EMPRESA SUMINISTRADORA

La compañía eléctrica que suministra la energía es Unión Fenosa quien garantiza el suministro y el material de la red.

2 PREVISIÓN DE CARGAS

La potencia total instalada es la suma aritmética de la potencia prevista para cada uno de los receptores del puerto.

En los circuitos de alumbrado que contengan luminarias con lámparas o tubos de descarga se ha empleado un factor de corrección de 1,8 según la ITC-BT-44.

2.1 PREVISIÓN DE CARGAS PANTALANES

Las potencias instaladas quedan como siguen:

- | | | |
|---|------------------------------|----------|
| - | Potencia total de alumbrado: | 7.312 W |
| - | Potencia total de fuerza: | 57.400 W |

POTENCIA TOTAL INSTALACIÓN: 64.712 W

La potencia máxima admisible (calculada en el apartado 4.3) es: **P_{max} = 86.602,54 W**

PREVISIÓN DE CARGAS DE ALUMBRADO PANTALANES					
DEPENDENCIA	RECEPTOR	UDS.	POT. UNIT.	FACT. CORREC.	POT. CALCULO
Rampla	Protector 400 W	2	400	1,8	1440
Pantalan 1	Lampara fluorescente 9 W	5	9	1,8	81
	Protector 70 W	4	70	1,8	504
Pantalan 2	Lampara fluorescente 9 W	3	9	1,8	48,6
	Protector 70 W	3	70	1,8	378
Pantalan 3	Lampara fluorescente 9 W	3	9	1,8	48,6
	Protector 70 W	3	70	1,8	378
Pantalan 4	Lampara fluorescente 9 W	3	9	1,8	48,6
	Protector 70 W	4	70	1,8	504
Pantalan 5	Lampara fluorescente 9 W	4	9	1,8	64,8
	Protector 70 W	6	70	1,8	756
Pantalan 6	Lampara fluorescente 9 W	5	9	1,8	81
	Protector 70 W	7	70	1,8	882
Pantalan 7	Lampara fluorescente 9 W	5	9	1,8	81
	Protector 70 W	6	70	1,8	756
Pasarela	Protector 70 W	10	70	1,8	1260
Coeficiente de simultaneidad					1
TOTAL POTENCIA DE ALUMBRADO (W)					7312

Se ha previsto un coeficiente de simultaneidad variable según el tipo de embarcación, que por la experiencia en otros puertos de las mismas características se sabe que son suficientes con un margen de seguridad considerable.

PREVISIÓN DE CARGAS FUERZA PANTALANES							
Pantalán	Tipo de Toma (A)		Nº de Tomas (A)	P. Máx embarcación (kW)	Potencia total (kW)	Coeficiente simultaneidad	Potencia cálculo (kW)
1	16	Monofásica	6	2	12	0,20	2,4
	32	Monofásica	5	4	20	0,25	5
	16	Trifásica	1	8	8	0,30	2,4
2	16	Monofásica	4	2	8	0,20	1,6
	32	Monofásica	3	4	12	0,25	3
	16	Trifásica	1	8	8	0,30	2,4
3	16	Monofásica	4	2	8	0,20	1,6
	32	Monofásica	3	4	12	0,25	3
	16	Trifásica	1	8	8	0,30	2,4
4	16	Monofásica	4	2	8	0,20	1,6
	32	Monofásica	3	4	12	0,25	3
	16	Trifásica	1	8	8	0,30	2,4
5	16	Monofásica	4	2	8	0,20	1,6
	32	Monofásica	3	4	12	0,25	3
	16	Trifásica	1	8	8	0,30	2,4
6	16	Monofásica	6	2	12	0,20	2,4
	32	Monofásica	5	4	20	0,25	5
	16	Trifásica	1	8	8	0,30	2,4
7	16	Monofásica	6	2	12	0,20	2,4
	32	Monofásica	5	4	20	0,25	5
	16	Trifásica	1	8	8	0,30	2,4
TOTAL			68		232		57,4

3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

3.1 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Es la caja que aloja los elementos de protección de la línea de distribución privada.

Cumplirá con la instrucción ITC-BT-13 y responderá a las características específicas de la Recomendación Unesa 1403 C.

La caja de protección se instalará según planos en la fachada de la lonja, la CPG será accesible desde la vía pública.

Las C.G.P. a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Dentro de la misma se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

En este caso, se utilizará una CGP-9 con fusibles tipo NH1 de 250 A, para proteger la línea de distribución privada.

3.2 LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIVADA DE BT

Es la línea que une la caja general de protección (CGP) con la CPM de los pantalanés.

3.2.1 CONDUCTORES

Las líneas estarán constituidas por conductores aislados, bajo tubo, en instalación subterránea, se cumplirá lo indicado en la ICT-BT-07. Los tubos y su instalación cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, siendo su tensión de aislamiento 0,6/1kV y su designación es RV-K según la norma UNE 21123-2.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La demanda prevista por el usuario y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección. A efectos de las intensidades máximas admisibles se tendrá en cuenta lo dispuesto en la tabla 5 bis de la de ICT-BT-07.
- La caída de tensión máxima admisible será del 6 %.
- Se aplicará un factor de corrección de 0,8 al ser una terna de cables unipolares en el interior de un mismo tubo en instalación subterránea, según la ITC-BT-07.

La línea de distribución privada de BT estará formada por 4 conductores de cobre de sección 120 mm² bajo tubo de PVC de 160 mm de diámetro.

La línea de distribución privada de BT de 4x120 mm² soporta una intensidad máxima admisible de 300 A, como para una potencia máxima admisible de 86.602 W tenemos una intensidad de 125 A, la línea soporta dicha potencia.

Su dimensionado se justificará en el apartado 4.6 de cálculos.

3.2.2 PROTECCIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN PRIVADA DE BT

Como la sección de la línea es de 4x120 mm² y el sistema de instalación empleado es subterránea, la intensidad máxima admisible es de 300 A. Para proteger la línea, en la CGP se colocarán tres fusibles de 250 A.

3.2.3 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Se ubicará, preferentemente, salvo casos excepcionales, en terrenos de dominio público, bajo acera, evitando los ángulos pronunciados.
- Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio de curvatura mínimo durante la instalación de $15D$ y después de colocado el cable de cómo mínimo $4D$ para $D > 25$ mm y $5D$ para $25 < D < 50$ mm, donde D es el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares a sus ejes, salvo casos especiales, debiendo realizarse en posición horizontal y en línea recta.

Los cables aislados subterráneos de Baja Tensión se canalizarán entubados en zanja.

Los tubos normalizados, según la Norma UNE-EN 50086, para estas canalizaciones serán de polietileno de alta densidad de color rojo, doble pared (corrugado el exterior y liso el interior) de color, de 6 metros de longitud y 110 mm de diámetro, con una resistencia a la compresión de 450 N y una resistencia al impacto de 40 J.

Los tubos irán alojados en general en zanjas bajo acera de 80 cm de profundidad y una anchura de 40 cm, de forma que en todo momento la profundidad mínima a la parte superior del tubo más próxima a la superficie del suelo no será de 60 cm en el caso de canalización bajo acera, ni de 80 cm bajo calzada.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 4 cm de espesor. A continuación se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%. Se situará una cinta de señalización, como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización, su distancia mínima a la cara inferior del pavimento será de 10 cm y a la parte superior del tubo de 25 cm.

La cinta de señalización será de color amarillo naranja vivo que advierta la existencia de los cables. El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de cables enterrados será polietileno. La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo S 0580-Y20R de acuerdo con la Norma UNE 48103. El ancho de la cinta de polietileno será de 150 ± 5 mm y su espesor será de $0,1 \pm 0,01$ mm.

En los cruzamientos de calzadas los tubos irán hormigonados en todo su recorrido.

3.2.3.1 ARQUETAS DE REGISTRO

En los puntos donde se produzcan cambios de dirección de los tubos y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalará arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro cada 40 m. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Las arquetas de registro se construirán rectangulares de obra civil o prefabricada de hormigón con unas dimensiones interiores según planos, tamaño suficiente para poder practicar manipulaciones en los cables con comodidad.

El fondo de las arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

3.2.3.2 PARALELISMOS

Cables de Baja Tensión y Alta Tensión

Los cables de BT podrán instalarse paralelamente a otros de BT o AT, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 10 cm con los cables de BT y 25 cm con los cables de AT. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, el cable instalado más recientemente se instalará bajo tubo.

Cables de telecomunicación

En el caso de paralelismos entre cables BT y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Siempre que los cables, tanto de telecomunicación como eléctricos, vayan directamente enterrados, la mínima distancia será de 20 cm. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, el cable instalado más recientemente se instalará bajo tubo.

Agua, vapor, etc...

Los cables de BT se instalarán separados de las canalizaciones de agua a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no sea posible conseguir esta distancia, la canalización instalada más recientemente se instalará bajo tubo. Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos.

Gas

Deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla:

Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) cables directamente enterrados
En alta presión >4 bar	0,40 m
En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal.

Cuando no sea posible conseguir esta distancia, la canalización instalada más recientemente se instalará bajo tubo. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos.

Alcantarillado

Se podrán distinguir dos tipos de conducciones de alcantarillado:

a) Conducción de alcantarillado en galería

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado en galería. Se admitirá fijar tubos a la pared exterior de la galería siempre que se asegure que esta no ha quedado debilitada ni se haya incidido en su interior con la fijación. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

b) Conducción de alcantarillado bajo tubo

Los cables de BT se instalarán separados de la conducción de alcantarillado bajo tubo a una distancia no inferior a 20 cm. La distancia mínima entre los empalmes de los cables y las juntas de la conducción de alcantarillado bajo tubo será de 1 metro.

Cuando no pueda respetarse esta distancia, los cables se instalarán bajo tubo normalizado.

Se procurará mantener una distancia mínima de 20 cm en proyección horizontal y, también, que la conducción de alcantarillado bajo tubo quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de conducción de alcantarillado bajo tubo se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m. respecto a los cables eléctricos.

Depósitos de carburante

Entre los cables eléctricos y los depósitos de carburante, habrá una distancia mínima de 1,20 m, debiendo, además, protegerse apropiadamente el cable eléctrico.

"Fundiciones" de otros servicios

Cuando próximamente a una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc. el cable se instalará a una distancia de 50 cm como mínimo de los bordes externos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia será de 150 cm en el caso en el que el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. Cuando esta precaución no se pueda tomar, se empleará una protección mecánica resistente a lo largo del soporte y de su fundación prolongando una longitud de 50 cm a ambos lados de los bordes extremos de la misma.

3.3 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

La CPM es el conjunto de fusibles generales de protección, el contador multifunción y demás elementos necesarios para el control y medida de energía eléctrica de los pantalanés. En este caso, los fusibles de seguridad coinciden con los generales de protección. La medida será indirecta a través de transformadores de intensidad, debido a que la In de la instalación supera los 63 A.

Para su selección y dimensionamiento se seguirá todo lo especificado en las ITC-BT-13 e ITC-BT-16.

Como el suministro es para un solo usuario, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida.

La caja de protección y medida deberá tener como mínimo un grado de protección IP65.

La CPM se situará en superficie, en el armario de obra civil donde está situado el cuadro eléctrico y el transformador de aislamiento. La CPM será accesible desde la vía pública.

El equipo de medida será cableado antes de su colocación en obra y siguiendo las recomendaciones UNESA en relación a las características de cables y embornado. El equipo de medida se fijará en montaje superficial.

El cableado se hará con conductores de cobre rígidos con aislamiento a base de mezclas termoestables o termoplásticas. Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida para 0,6/1 kV. Las secciones mínimas que se utilizarán serán de 6 mm².

Se utilizarán los siguientes colores: negro, marrón y gris para las fases, azul claro para el neutro, amarillo-verde para el conductor de protección y rojo para los hilos de mando de cambio de tarifa. Este último tendrá una sección de 1,5 mm².

Se utilizará dos C.P.M. 160 A homologada por la empresa suministradora, una por cada local, será de medida indirecta y estará formada por los siguientes elementos internos:

- Porta fusibles tipo BUC
- Tres transformadores de intensidad 200/5 A
- Interruptor de corte en carga de 160 A
- Tres fusibles tipo NH2 de 160 A

3.4 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la línea que conecta la CPM con el cuadro general (CG).

Para la selección y dimensionamiento se seguirá todo lo dispuesto en la ITC-BT-15 así como las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace los Suministros de Energía en Baja Tensión de la compañía suministradora.

La derivación individual estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos en instalación tipo B. Además incluirá el hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas. Los tubos y su instalación cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21.

Los tubos tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina, siendo su tensión de aislamiento 0,6/1kV y su designación es RZ1-K según la norma UNE 21123-4. Asimismo, los conductores serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La demanda prevista por el usuario y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección. A efectos de las intensidades máximas admisibles se tendrá en cuenta la tabla A.52-1 bis de la norma UNE 20460-5-523, que sustituye la tabla 1 de ICT-BT-019.
- La caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %.

La derivación individual estará formada por 4 conductores de cobre de sección 70 mm² bajo tubo de PVC de 63 mm de diámetro.

La derivación individual de 4x70 mm² soporta una intensidad máxima admisible de 185 A, como para una potencia máxima admisible de 86.602 W tenemos una intensidad de 125 A, la derivación individual soporta dicha potencia.

Su dimensionado se justificará en el apartado 4.6 de cálculos.

3.4.1 PROTECCIÓN DE LA DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Como la sección de la derivación individual es de 4x70 mm² y el sistema de instalación empleado es tipo B, la intensidad máxima admisible es de 185 A, por lo tanto se instalará en el cuadro general de protección un IGA de un valor de intensidad de corte normalizado de 4x125 A. Para proteger la derivación individual, en la CPM se colocarán tres fusibles de 160 A, manteniendo protegida la derivación individual y la selectividad amperimétrica entre el IGA y los fusibles.

3.5 INSTALACIONES EN LOS PANTALANES

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-30, los pantalanes se considerarán como locales mojados al estar las instalaciones a la intemperie.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-42, los pantalanes es una instalación en puerto y marina para barcos de recreo.

Para el diseño de la instalación eléctrica se tendrán en cuenta estas dos ICT del RBT.

Para dar suministro eléctrico a los barcos, se instalaran varias torretas de tomas de corriente situadas en los pantalanes, el suministro eléctrico de estas torretas se realizará a través de líneas eléctricas trifásicas que parten de un cuadro general de protecciones situado en tierra firme lo más cerca posible de los pantalanes.

Estas líneas se distribuirán por unas bandejas aislantes con tapa, empotradas en los pantalanes. No se instalarán más de 3 circuitos de fuerza por bandeja.

Para pasar los cables de tierra firme a los pantalanes se utilizará la rampa de acceso a los pantalanes bajo tubos en superficie, desde el cuadro general hasta la rampa la canalización será subterránea.

Los tubos serán flexibles y con protección mecánica.

Los equipos eléctricos deberán poseer al menos, un grado de protección IPX6, según UNE 20324, salvo si están encerrados en un armario que tenga este grado de protección y no pueda abrirse sin el empleo de herramientas o útiles específicos.

Las torretas están compuestas de lo siguiente:

- Cuadro de protecciones eléctricas para las tomas de corriente.
- Un receptor de alumbrado, no serán de clase 0, protegido con cartucho fusible de cápsula cilíndrica tamaño UTE 10x38 mm para una intensidad hasta 10 A. Se instalará un fusible de 2 A que permite el corte de la fase y desconecta automáticamente el receptor de alumbrado, los fusibles serán de alto poder de ruptura (APR). La conexión será por la parte inferior de la torreta y la salida de alimentación de la luminaria por la parte superior, con lo que se evita el forzado de los conductores en la salida. La sección mínima será de 2,5 mm².
- Las cajas de conexiones tendrán un grado de protección IPX6, tal como indica la norma UNE-EN 60309.
- Las bases de tomas de corriente tendrán un grado de protección IPX6, tal como indica la norma UNE-EN 60309. Cada base de toma de corriente estará protegida con un dispositivo individual contra sobre intensidades mayores o iguales a 16 A. También estará protegida por un dispositivo de corriente diferencial-residual no mayor de 30 mA. Ningún dispositivo podrá proteger a más de una base de toma de corriente.

No se permitirán empalmes dentro de las torretas y las bandejas, a no ser que sea dentro de cajas aislantes IPX6.

A continuación se describen los conductores empleados en cada caso.

Para la instalación se emplearán los tipos de sistemas de instalación permitidos según la ITC-BT-20. En este caso los conductores variarán según el punto de la instalación, utilizándose los siguientes sistemas:

- Líneas de fuerza y alumbrado entre el cuadro general de protecciones y los cuadros de las torretas: conductores de cobre, cable unipolar, con aislamiento de elastómero termoestable de etileno-propileno y cubierta de policloropreno, siendo su tensión de aislamiento 0,6/1 kV y su designación es DN-F según la norma UNE 21150. Instalación tipo C (Bajo bandeja) y tipo B (bajo tubo).
- Circuitos internos de las torretas: conductores de cobre, cable unipolar, con aislamiento de elastómero termoestable de etileno-propileno, siendo su tensión de aislamiento 750 V y su designación es H07RN-F según la norma UNE 21027-4. Instalación tipo B2.
- Circuitos internos del cuadro general y los cuadro de las torretas: conductores de cobre, unipolares, con aislamiento de policloruro de vinilo, siendo su tensión de aislamiento 400/750 V y su designación es H07V-K según la norma UNE 21123-3. Instalación tipo B2.
- Conexión a los barcos: conductores de cobre, cable multipolar (manguera), con aislamiento de elastómero termoestable de etileno-propileno, siendo su tensión de aislamiento 750 V y su designación es H07RN-F según la norma UNE 21027-4, unido de manera estable al barco mediante un conector de las mismas característica que las tomas de corriente de las torretas. La

longitud de los cables no debe ser superior a 25 m. El cable no debe tener ninguna conexión intermedia o empalme en toda su longitud.

Para la alimentación de las instalaciones flotantes o escolleras no se utilizará ningún tipo de línea aérea.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Estarán debidamente señalizados:

- Protección → amarillo- verde
- Neutro → azul
- Fase → negro o marrón

La sección de los conductores se determinará teniendo en cuenta la máxima caída de tensión y la intensidad máxima admisible de acuerdo con la tabla A.52-1 bis de la norma UNE 20460-5-523, que sustituye la tabla 1 de ICT-BT-019.

Se aplicara un factor de corrección de 0,7 por agrupamiento de 3 circuitos de fuerza en instalación bajo bandeja.

La sección mínima de las líneas de alumbrado será de 6 mm² según la ICT-BT-09.

La sección de los conductores de protección viene determinada en la tabla de apartado 4.6

Cada circuito estará protegido por separado contra cortocircuitos y sobrecargas.

La caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización será como máximo del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos. El valor de la caída de tensión de los circuitos de fuerza podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total será del 6,5 %.

3.5.1 CONDUCTORES EN EL INTERIOR DE LAS COLUMNAS SOPORTE

Son los conductores que unen la caja de derivación a pie de la columna con la luminaria

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes, se deberán respetar los siguientes aspectos:

- Los conductores a utilizar serán de cobre, cable multipolar (manguera), con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo, siendo su tensión de aislamiento 0,6/1kV y su designación es RV-K según la norma UNE 21123-3, de sección mínima 2,5 mm².
- No existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La demanda prevista por el usuario y cuya intensidad estará controlada por los dispositivos privados de mando y protección. A efectos de las intensidades máximas admisibles se tendrá en

cuenta lo dispuesto en la tabla A.52-1 bis de la norma UNE 20460-5-523, que sustituye la tabla 1 de ICT-BT-019.

- La caída de tensión máxima admisible será del 3 % según la ITC-BT-09, para el alumbrado.

Su dimensionado se justificará en el apartado 4.6 de cálculos.

3.5.2 CAJAS DE DERIVACIÓN DE ALUMBRADO

Serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio, material aislante, auto extingible, con dos bornes para la conexión de cables con una sección de hasta 10 mm², protegidas con cartucho fusible de cápsula cilíndrica tamaño UTE 10x38 mm para una intensidad hasta 20 A y grado de estanqueidad IP-44, según a norma DIN 40.050.

Estarán dotadas de 1 fusibles de 6 A que permite el corte de la fase y desconecta automáticamente el punto de luz, los fusibles serán de alto poder de ruptura (APR).

La conexión será por la parte inferior y la salida de alimentación de la luminaria por la parte superior, con lo que se evita el forzado de los conductores en la salida.

La tapa deberá ser practicable y estará preparada para poder ser precintada mediante un tornillo de cierre.

3.5.3 LUMINARIAS

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior. Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior deben tener como mínimo el grado de protección IP 65 y ser anti vandálicas.

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II. Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

Los equipos irán alojados en el interior de las luminarias y serán de alto factor de potencia, con un valor nunca inferior a 0,9.

3.5.4 COLUMNAS SOPORTE

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (UNE-EN 40-5:2003 y EN 40-5: 2002). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

En este caso se utilizará:

- Columna de 15 m de altura, fabricada en acero inoxidable
- Columnas de 6 m de altura, fabricada en aluminio.

3.6 CUADROS DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN B.T

3.6.1 CUADRO GENERAL PANTALANES (CPA)

El cuadro general de protección y distribución de los pantalanos estará situado lo más cerca posible de los amarres a alimentar. El cuadro se instalará en superficie, situado al lado la puerta de acceso a los pantalanos, a una altura aproximada de 1,2 m, tal como se muestra en los planos adjuntos.

Alberga los dispositivos de protección y mando principales. Tendrá un grado de protección mínimo de IP65.

Serán de material aislante y auto extingible. En caso de ser metálico se conectará a tierra. Sobre la tapa se colocará una placa con el nombre del instalador, fecha de instalación y grado de electrificación.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección del cuadro general no sean accesibles al público en general, al estar este situado en zona pública.

El cuadro general dispondrá de un 20% de espacio libre para posibles ampliaciones.

El tipo de los elementos a instalar en el cuadro general de pantalanos y en los cuadros de las torretas se determinará en el apartado de cálculos y se presentará en el esquema unifilar.

Cuadro general pantalanos (CPA):

- 1 Interruptor General Automático (I.G.A) de corte omnipolar con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- 23 Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos.
- 7 Interruptores diferenciales destinados a la protección contra contactos indirectos.
- 4 Interruptores Vigis destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos y a la protección contra contactos indirectos.
- Elementos de maniobra.

Desde este cuadro parten circuitos que alimentan directamente a los cuadros de las torretas siguientes, tal y como se muestra en el esquema unifilar.

Cuadro torreta

- 1 Interruptor General Automático (I.G.A) de corte omnipolar con dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- 4 Interruptores Vigis destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos y a la protección contra contactos indirectos.
- 1 Fusible destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos del circuito de alumbrado.

3.7 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación dispondrá de una instalación de puesta a tierra que cumplirá la ITC-BT-18 y se dividirá en las siguientes partes:

Toma de tierra:

La toma de tierra estará formada por 4 picas de cobre-acero $\varnothing \geq 14,2$ mm y 2 m de longitud situadas según el plano. Estas picas estarán unidas entre si y al borne de puesta a tierra mediante un conductor de cobre desnudo de 35 mm². La separación entre picas será de 4 m.

Borne de puesta a tierra:

En las proximidades de la ubicación de los cuadros de distribución y protección interior se preverá un borne principal de tierra al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- En el borne de puesta a tierra se dispondrá de un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Conductores de protección:

Mediante los conductores de protección se conectarán el borne de puesta a tierra y las masas de la instalación el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de los conductores de protección dependerá de la sección del conductor de fase del elemento que protejan.

Sección conductor de fase S (mm ²)	Sección mínima conductor de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$ mm ²	$S_p = S$
16 mm ² $\leq S \leq 35$ mm ²	$S_p = 16$ mm ²
$S > 35$ mm ²	$S_p = S/2$

El valor de la resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en emplazamiento conductor (local húmedo).

La resistencia de tierra no superará los 30 Ω .

La instalación de puesta a tierra del alumbrado público cumplirá lo siguiente:

- La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.
- El conductor de la red de tierra será unipolar, aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.
- El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será unipolar, aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima de 16 mm² de cobre.
- Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra.
- Las luminarias son de Clase I y deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

4.1 CÁLCULO DE SECCIONES

Para el cálculo de las secciones y caídas de tensión se seguirán tanto las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora. Las secciones elegidas atenderán a las distintas tablas que en ellas aparecen, dependiendo del sistema de instalación empleado y del tipo de conductor empleado.

Para los cálculos de intensidades y de caídas de tensión se utilizarán una serie de fórmulas que ahora pasamos a analizar.

Para hallar las intensidades que circulan por cada una de las líneas que analizamos utilizaremos:

$$(1) \quad I = \frac{P}{U \cdot \cos \phi}, \text{ para corriente monofásica}$$

$$(2) \quad I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}, \text{ para corriente trifásica.}$$

Siendo:

I = Intensidad nominal en amperios

P = Potencia en vatios.

$\cos \phi$ = Factor de potencia

U = Tensión de servicio.

Con estas intensidades se procederá a la elección de las secciones correspondientes en cada caso y con ello al cálculo de las caídas de tensión, que no deberán superar unos determinados valores, y para lo que utilizaremos:

$$(1) \quad e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U}, \text{ para corriente monofásica.}$$

$$(2) \quad e = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U}, \text{ para corriente trifásica.}$$

Siendo:

e = caída de tensión en voltios.

P = potencia en vatios.

L = longitud de la línea en metros.

γ = coeficiente de conductibilidad del conductor

U = tensión de suministro.

Todos los cálculos de líneas, tanto de las secciones como de las caídas de tensión se llevarán a cabo en una tabla adjunta, en el apartado 4.6, en la que se dispondrán todos los datos necesarios para la correcta interpretación de los resultados.

4.2 CÁLCULOS DE LAS PROTECCIONES

4.2.1 CUADROS GENERALES Y SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN Y PROTECCIÓN EN B.T

4.2.1.1 CÁLCULO DEL I.G.A Y LOS P.I.A

Se describirá a continuación el método de cálculo del I.G.A que se instalará en la cabecera de la instalación y de los PIA's que se instalarán en la cabecera de los circuitos de fuerza y de alumbrado de la instalación.

1)- Se calcula la intensidad máxima prevista que circulará por el circuito mediante la fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}$$

Donde,

I = Intensidad (A)

P = Potencia de cálculo (W)

U = Tensión de servicio (V)

$\cos \phi$ = Factor de Potencia

2)- Se selecciona un I.G.A/P.I.A de intensidad superior a la prevista para el circuito y menor a la intensidad admisible por el conductor.

3)- Se determina la intensidad de cortocircuito del I.G.A/P.I.A mediante la fórmula

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde,

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado(A)

R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación

U = Tensión de alimentación fase neutro (230 V)

$$R = \rho \cdot L \cdot 2 / S$$

Donde,

$\rho = 0,018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

L = Longitud de la línea

S = Sección de la línea

4.2.1.2 CÁLCULO DE LOS DIFERENCIALES ID.

Para el cálculo de los diferenciales de los circuitos auxiliares se sigue el siguiente proceso:

Partiendo de las fórmulas:

$$(1) \quad I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}, \text{ para corriente monofásica}$$

$$(2) \quad I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}, \text{ para corriente trifásica.}$$

Siendo:

I = Intensidad nominal en amperios

P = Potencia en vatios.

$\cos \omega$ = Factor de potencia (en receptores óhmicos puros será la unidad).

U = Tensión de servicio.

Se obtiene la intensidad máxima que va a circular por el circuito.

Se elige un diferencial de un valor de intensidad nominal normalizada inmediatamente superior al resultado obtenido.

La sensibilidad del diferencial será aquella que, en función del valor de la resistencia de puesta a tierra de su ubicación, garantice que no existan tensiones de derivación mayores de 24 V en emplazamientos húmedos y de 50 V en emplazamiento secos. Para ello ha de cumplirse la siguiente relación:

$$U > R_{\text{tierra}} \cdot I_{\text{diferencial}}$$

Siendo,

U , la tensión en V de derivación máxima admitida (24 V en emplazamientos húmedos y 50 V en emplazamientos secos).

R_{tierra} , la resistencia a tierra en Ohmios en el punto de instalación del diferencial.

$I_{\text{diferencial}}$, la sensibilidad en A del diferencial instalado.

Como los diferenciales no tienen poder de corte, en caso de cortocircuito se dañarían sus contactos. Por este motivo, los diferenciales deben estar protegidos, aguas arriba, por un P.I.A de intensidad nominal inferior o igual a la del propio diferencial

El cálculo del IGA, de los PIA's y de los ID se expondrán en las hojas resumen de los circuitos en el apartado 4.6 y en los esquemas unifilares adjuntos.

4.3 CÁLCULO DE LA POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

Para un interruptor general de 125 A, según la fórmula:

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Siendo,

I = Intensidad nominal en amperios.

P = Potencia en vatios.

$\cos \varphi$ = Factor de potencia.

U = Tensión de servicio en voltios.

La potencia máxima admisible será:

$$P_{\max} = 86.602,54 \text{ W}$$

4.4 SECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES

El cálculo de la sección de las canalizaciones depende del número y de la sección de los conductores que contenga.

Las secciones de las canalizaciones de los circuitos se calculan a partir de la ITC-BT-20. Los resultados obtenidos se representarán en la tabla resumen de los cálculos en el apartado 4.6.

4.5 RESISTENCIA DE TIERRA

Se cumplirá todo lo indicado en la ICT-BT-18, el valor teórico aproximado de la resistencia de la puesta a tierra viene determinada por la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} R_p &= \rho / (n \cdot L) \\ R_c &= 2 \cdot \rho / L \\ R &= (R_p \cdot R_c) / (R_p + R_c) \end{aligned}$$

Donde

ρ = resistividad del terreno en Ohm · m

L = Longitud de la pica en m

n = N° de picas

R_p = Resistencia de tierra en Ohm de las picas

R_c = Resistencia de tierra en Ohm del conductor horizontal

R = Resistencia total de tierra en Ohm

Se considera una resistividad del terreno de 400 Ohm · m y se utilizarán 4 picas de 2 m separadas 4 m entre cada una.

$$R = 29,27 \text{ Ohm}$$

Según el apartado 4.2 tenemos que la tensión de derivación máxima admitida para 29,27 Ohm y 300 mA (sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales) es 8,78 V.

Una vez instalada la toma de tierra, se recomienda medir la resistencia de tierra mediante un equipo de medida, esta no debe ser superior a 30 Ohm para instalaciones a la intemperie (Tensión de contacto < 24 V)

En caso de no cumplir lo indicado anteriormente, se realizaran las acciones necesarias para mejorar la toma de tierra.

4.6 RESUMEN DE LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS

A continuación se incluye unas hojas de cálculo de todas las instalaciones con todos los resultados hallados según los métodos explicados anteriormente.

RESUMEN DE CÁLCULOS																					
CIRCUITO	Nº	POTENCIA DE CÁLCULO (W)	TENSIÓN (V)	LONGITUD (m)	cos φ	INTENSIDAD (A)	TIPO DE INSTALACIÓN	Nº CONDUCTORES Y AISLAMIENTO	DESIGNACION CONDUCTOR Y TENSIÓN DE AISLAMIENTO	CONDUCTIVIDAD	FACTOR CORRECCION	SECCIÓN (mm²)	I MÁXIMA ADMISIBLE	CAIDA DE TENSIÓN (V)	% CAIDA DE TENSIÓN	Σ% CAIDA DE TENSIÓN	L.G.A INSTALADO (A)	P.L.A INSTALADO (A)	DIFFERENCIAL INSTALADO (A) SENSIBILIDAD	SECCIÓN CANALIZACIÓN MINIMA (mm²)	ESTADO
LINEA DISTRIBUCIÓN PRIBADA DE BT																					
LINEA DISTRIBUCIÓN PRIBADA DE BT	L	64.711,6	400	700	0,9	103,8	SUBT	3X-XLPE 6 EPR	RV-K 0,6/1kV	44	0,8	120	300,0	21,45	5,36	5,36	250			160	OK
CUADRO PANTALANES (CPA)																					
DERIVACION INDIVIDUAL	D	64.711,6	400	5	0,9	103,8	B	3X-XLPE 6 EPR	RZ1-K 0,6/1kV	44	1	70	185,0	0,26	0,07	0,07	125			63	OK
TRANSFORMADOR AISLAMIENTO	T1	57.400,0	400	5	0,9	92,1	B	3X-XLPE 6 EPR	RV-K 0,6/1kV	44	1	35	119,0	0,47	0,12	0,18		100	VIGI 500 mA	50	OK
PANTALAN 5	FP1	8.000,0	400	125	0,9	12,8	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,64	25	65,9	2,74	0,68	0,75		50	VIGI 300 mA	BANDEJA	OK
PANTALAN 1-2	FP2	18.500,0	400	205	0,9	29,7	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	25	72,1	9,09	2,27	2,34		50	VIGI 300 mA	BANDEJA	OK
PANTALAN 3-6	FP3	18.500,0	400	175	0,9	29,7	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	25	72,1	7,82	1,96	2,02		50	VIGI 300 mA	BANDEJA	OK
PANTALAN 4-7	FP4	18.500,0	400	270	0,9	29,7	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	25	72,1	11,82	2,95	3,02		50	VIGI 300 mA	BANDEJA	OK
ALUMBRADO PANTALAN 5	AP1	820,8	230	160	0,9	4,0	C	2X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,64	6	31,4	4,33	1,88	1,95		10	2x25 300 mA	BANDEJA	OK
ALUMBRADO PANTALAN 1-2	AP2	1.641,6	400	220	0,9	2,6	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	6	30,8	3,42	0,86	0,92		10	2x25 300 mA	BANDEJA	OK
ALUMBRADO PANTALAN 3-6	AP3	1.641,6	400	195	0,9	2,6	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	6	30,8	3,03	0,76	0,82		10	2x25 300 mA	BANDEJA	OK
ALUMBRADO PANTALAN 4-7	AP4	1.767,6	400	290	0,9	2,8	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	6	30,8	4,85	1,21	1,28		10	2x25 300 mA	BANDEJA	OK
ALUMBRADO ACCESO PANTALANES	AP0	1.440,0	230	15	0,9	7,0	D	2X-XLPE 6 EPR	RV-K 0,6/1kV	44	0,8	6	42,4	0,71	0,31	0,37		10	2x25 300 mA	50	OK
PUERTA ACCESO	F1	50,0	230	54	0,9	0,2	SUBT	2X-XLPE 6 EPR	RV-K 0,6/1kV	44	0,64	6	54,9	0,09	0,04	0,10		6	2x25 30 mA	50	OK
PUERTA ACCESO	F2	50,0	230	5	0,9	0,2	D	2X-XLPE 6 EPR	RV-K 0,6/1kV	44	1	1,5	24,5	0,03	0,01	0,08		6	2x25 30 mA	32	OK
MANIOBRA ALUMBRADO	--	200,0	230	1	0,9	1,0	B	2X-PVC	H07V-K 750V	48	1	1,5	15,0	0,02	0,01	0,08		6	2x25 30 mA		OK
CUADRO TORRETA TIPO A																					
LINEA PANTALAN	FP	18.500,0	400	270	0,9	29,7	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	25	72,1	11,82	2,95	3,02	40			BANDEJA	OK
ALUMBRADO	AP	9,0	230	1	0,9	0,04	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	2,5	23,0	3,03	0,76	0,82		2			OK
TOMA MONOFASICA 16A	F1	2.500,0	230	1	0,9	12,1	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	2,5	23,0	12,02	3,04	3,11		16	VIGI 30 mA		OK
TOMA MONOFASICA 16A	F2	2.500,0	230	1	0,9	12,1	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	2,5	23,0	12,02	3,04	3,11		16	VIGI 30 mA		OK
TOMA MONOFASICA 32A	F3	6.500,0	230	1	0,9	31,4	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	6	40,0	12,03	3,05	3,11		32	VIGI 30 mA		OK
TOMA MONOFASICA 32A	F4	6.500,0	230	1	0,9	31,4	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	6	40,0	12,03	3,05	3,11		32	VIGI 30 mA		OK
CUADRO TORRETA TIPO B																					
LINEA PANTALAN	FP	18.500,0	400	270	0,9	29,7	C	3X-XLPE 6 EPR	DNF 0,6/1 kV	44	0,7	25	72,1	11,61	2,90	2,97	40			BANDEJA	OK
ALUMBRADO	AP	9,0	230	1	0,9	0,04	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	2,5	23,0	3,03	0,76	0,82		2			OK
TOMA MONOFASICA 16A	F1	2.500,0	230	1	0,9	12,1	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	2,5	23,0	12,02	3,04	3,11		16	VIGI 30 mA		OK
TOMA MONOFASICA 16A	F2	2.500,0	230	1	0,9	12,1	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	2,5	23,0	12,02	3,04	3,11		16	VIGI 30 mA		OK
TOMA MONOFASICA 32A	F3	6.500,0	230	1	0,9	31,4	B2	2X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	6	40,0	12,03	3,05	3,11		32	VIGI 30 mA		OK
TOMA TRIFASICA 16A	F4	9.500,0	400	1	0,9	15,2	B2	3X-XLPE 6 EPR	HO7RN-F 750 V	44	1	2,5	22,0	12,03	3,01	3,07		16	VIGI 30 mA		OK

4.7 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

RESUMEN DE CÁLCULOS I _{cc}								
Circuito	Nº	Longitud (m)	Sección (mm ²)	ρ	Resistencia (Ω)	Σ Resistencia Total (Ω)	I _{cc} (kA)	Poder de corte protecciones (kA)
LINEA DISTRIBUCIÓN PRIVADA DE BT	L	700	120	0,018	0,210	0,210	0,88	6
DERIVACION INDIVIDUAL	D	5	70	0,018	0,003	0,213	0,87	6
CUADRO GENERAL (CG)								
TRANSFORMADOR AISLAMIENTO	T1	5	35	0,018	0,005	0,218	0,85	6
PANTALAN 5	FP1	125	25	0,018	0,180	0,398	0,46	6
PANTALAN 1-2	FP2	205	25	0,018	0,295	0,513	0,36	6
PANTALAN 3-6	FP3	175	25	0,018	0,252	0,470	0,39	6
PANTALAN 4-7	FP4	270	25	0,018	0,389	0,607	0,30	6
ALUMBRADO PANTALAN 5	AP1	160	6	0,018	0,960	1,173	0,16	6
ALUMBRADO PANTALAN 1-2	AP2	220	6	0,018	1,320	1,533	0,12	6
ALUMBRADO PANTALAN 3-6	AP3	195	6	0,018	1,170	1,383	0,13	6
ALUMBRADO PANTALAN 4-7	AP4	290	6	0,018	1,740	1,953	0,09	6
ALUMBRADO ACCESO PANTALANES	AP0	15	6	0,018	0,090	0,303	0,61	6
PUERTA ACCESO	F1	54	6	0,018	0,324	0,537	0,34	6
PUERTA ACCESO	F2	5	1,5	0,018	0,120	0,333	0,55	6
MANIOBRA ALUMBRADO	--	1	1,5	0,018	0,024	0,237	0,78	6
CUADRO TORRETA TIPO A								
ALUMBRADO	AP	1	2,5	0,018	0,014	0,621	0,30	6
TOMA MONOFASICA 16A	F1	1	2,5	0,018	0,014	0,621	0,30	6
TOMA MONOFASICA 16A	F2	1	2,5	0,018	0,014	0,621	0,30	6
TOMA MONOFASICA 32A	F3	1	6	0,018	0,006	0,613	0,30	6
TOMA MONOFASICA 32A	F4	1	6	0,018	0,006	0,613	0,30	6
CUADRO TORRETA TIPO B								
ALUMBRADO	AP	1	2,5	0,018	0,014	0,621	0,30	6
TOMA MONOFASICA 16A	F1	1	2,5	0,018	0,014	0,621	0,30	6
TOMA MONOFASICA 16A	F2	1	2,5	0,018	0,014	0,621	0,30	6
TOMA MONOFASICA 32A	F3	1	6	0,018	0,006	0,613	0,30	6
TOMA TRIFASICA 16A	F4	1	2,5	0,018	0,014	0,621	0,30	6



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

**ANEJO 8: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

ANEJO Nº 8. GESTIÓN DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo se desarrolla de conformidad a lo establecido en el artículo 4 del RD 105/2008 donde se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2 NORMATIVA DE REFERENCIA

- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos procedentes de la construcción y demolición.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las instalaciones proyectadas están formadas por 7 líneas de pantalán de orientación E-W que parten del espigón de orientación N-S existente en la zona central de la dársena sur y de un pantalán de reparto que se desarrolla a continuación del mismo. El primer tramo del pantalán de reparto, de aproximadamente 90 m de longitud, se adosa a la cara interior de dicho espigón, anclado al mismo mediante vigas HEB, continuando los 140 m restantes a través de la dársena anclado al lecho marino mediante pilotes.

El abrigo de las instalaciones se consigue mediante la instalación de un dique flotante de 133 m de longitud, formado por 11 módulos de 5 metros de ancho anclados al lecho marino por medio de pilotes hincados en el terreno. El dique de abrigo formará la línea de pantalán 7.

El acceso a todos los pantalanes, excepto al pantalán 5, se realiza a través de un único acceso proyectado en el extremo norte del espigón central, que permite acceder al tramo intermedio del pantalán de reparto que conecta con el resto de pantalanes. Al pantalán 5 se accede mediante un acceso independiente previsto en la zona central del espigón, siendo el único pantalán que no está conectado con el pantalán de reparto.

Con la distribución propuesta se consigue dar cabida a 139 embarcaciones de la 4ª lista, con lo que se satisface la demanda existente en la actualidad y un posible crecimiento de la misma.

PLAZAS DE AMARRE USO PESQUERO - 4º lista

Puerto: Cabo de Cruz

Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m²)	Cantidad	Necesarias	%	$\Delta N \equiv$	$\Delta \%$
12.00	5.00	60.0	6	2	4.32%	4	2.5%
14.00	5.75	80.5	6	5	4.32%	1	-0.1%
16.00	6.30	100.8	27	23	19.42%	4	-1.1%
18.00	7.00	126.0	58	47	41.73%	11	-0.2%
20.00	8.00	160.0	28	24	20.14%	4	-1.3%
22.00	8.25	181.5	14	11	10.07%	3	0.3%
TOTAL		17 893.60	139	112	100.0%		

El atraque de las embarcaciones se dispone de proa/popa, contando todas las plazas con fingers de amarre.

Tanto los pantalanen en los que se disponen las plazas de amarre como el pantalán de reparto están compuestos por módulos de pantalán de hormigón de 3.00 m de ancho y francobordo 0.9.

La primera línea de pantalán, de 106 m de longitud, estará dedicada a embarcaciones de 12, 14 y 16 m en su cara sur y a embarcaciones de 16 y 18 m de eslora en su cara norte.

En la segunda línea, de 81 m de longitud, estará dedicada a embarcaciones de 16 m de eslora en su cara sur y por embarcaciones de 18 m de eslora en su cara norte.

La tercera y cuarta línea poseen una longitud de 80 m, y están dedicadas a embarcaciones de 18 m de eslora. En la tercera línea las embarcaciones se disponen por ambas caras del pantalán, mientras que en la cuarta línea sólo se disponen plazas en la cara sur del de dique.

Estas cuatro primeras líneas de de atraque se ubican al lado este del pantalán de reparto, desarrollándose las tres restantes al lado este de dicho pantalán.

El pantalán 5, de 88 m de longitud, está dedicado a embarcaciones de 18 m de eslora en su cara sur y a embarcaciones de 18 y 20 m de eslora en su cara norte. Este pantalán, al igual que el pantalán 6 y el extremo oeste del dique de abrigo (pantalán 7) se rematan en su extremo con un pantalán de hormigón de 3 m de ancho dispuesto en sentido ortogonal al mismo.

En el pantalán 6, de 130 m de longitud, se disponen plazas para embarcaciones de 20 m de eslora por ambas caras del mismo.

Por último, el pantalán 7, de 133 m de longitud estará dedicado a embarcaciones de 22 m de eslora amarrados en su cara sur.

Pantalanes para embarcaciones de acuicultura

		eslora	ancho plaza	amarres
Pantalán 1	N	16.00	6.30	12
		18.00	7.00	2
	S	12.00	5.00	6
		14.00	5.75	6
		16.00	6.30	4
Pantalán 2	N	18.00	7.00	10
	S	16.00	6.30	11
Pantalán 3	N	18.00	7.00	10
	S	18.00	7.00	10
Pantalán 4	S	18.00	7.00	10
Pantalán 5	N	18.00	7.00	5
		20.00	8.00	5
	S	18.00	7.00	11
Pantalán 6	N	20.00	8.00	14
	S	20.00	8.00	9
Pantalán 7	S	22.00	8.25	14
total				139

4 CODIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los residuos y actividades molestas se generarán durante la fase de ejecución del Proyecto, como consecuencia del tráfico de camiones y maquinaria pesada. Estas actividades producirán emisiones de polvo, humos, gases, ruidos y vibraciones.

Se identifican además los posibles residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

RCD: Tierras y pétreos de la excavación**CODIGO LER**

Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	<input checked="" type="checkbox"/>
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	<input type="checkbox"/>
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	<input type="checkbox"/>

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Madera		
Madera	17 02 01	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	<input type="checkbox"/>
Aluminio	17 04 02	<input checked="" type="checkbox"/>
Plomo	17 04 03	<input checked="" type="checkbox"/>
Zinc	17 04 04	<input type="checkbox"/>
Hierro y Acero	17 04 05	<input checked="" type="checkbox"/>
Estaño	17 04 06	<input type="checkbox"/>
Metales mezclados	17 04 07	<input type="checkbox"/>
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	<input type="checkbox"/>
4. Papel		
Papel	20 01 01	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	<input type="checkbox"/>
7. Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	<input type="checkbox"/>

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el	01 04 08	<input type="checkbox"/>
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	<input type="checkbox"/>
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	<input checked="" type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del	17 01 07	<input type="checkbox"/>
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	<input type="checkbox"/>
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del	17 01 07	<input type="checkbox"/>
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

RCD: Potencialmente peligrosos y otros**CODIGO LER**

1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	<input checked="" type="checkbox"/>
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	<input type="checkbox"/>
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias	17 01 06	<input type="checkbox"/>
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por	17 02 04	<input type="checkbox"/>
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	<input type="checkbox"/>
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	<input type="checkbox"/>
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	<input type="checkbox"/>
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	<input type="checkbox"/>
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	<input type="checkbox"/>
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	<input type="checkbox"/>
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	<input type="checkbox"/>
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	<input type="checkbox"/>
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	<input type="checkbox"/>
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	<input type="checkbox"/>

Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	<input type="checkbox"/>
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	<input type="checkbox"/>
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	<input type="checkbox"/>
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	<input type="checkbox"/>
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	<input type="checkbox"/>
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	<input type="checkbox"/>
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	<input type="checkbox"/>
Filtros de aceite	16 01 07	<input type="checkbox"/>
Tubos fluorescentes	20 01 21	<input type="checkbox"/>
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	<input type="checkbox"/>
Pilas botón	16 06 03	<input type="checkbox"/>
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	<input type="checkbox"/>
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de pintura	08 01 11	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de barnices	08 01 11	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	<input type="checkbox"/>
Aerosoles vacíos	15 01 11	<input type="checkbox"/>
Baterías de plomo	16 06 01	<input type="checkbox"/>
Hidrocarburos con agua	13 07 03	<input type="checkbox"/>
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

Los principales residuos que se espera obtener en la obra son los del hormigón procedente de los pavimentos existentes que es preciso demoler para la ejecución de zanjas de abastecimiento y electricidad .

Los materiales procedentes de la excavación, se reutilizaran en el relleno de las zanjas de las canalizaciones.

En la siguiente tabla se presenta la estimación de la cantidad de residuos de hormigón que se generarán en la obra:

Zanjas para canalizaciones de abastecimiento					
Largo	Ancho	Alto	Dens.	T	
488	0.4	0.2	2.4	93.70	
48	0.4	0.2	2.4	9.22	
				102.91	
Zanjas para canalizaciones electricas					
Largo	Ancho	Alto	Dens.	T	
693	0.4	0.2	2.4	133.06	
50	0.4	0.2	2.4	9.60	
				142.66	
T Totales				245.57	

6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Las obras objeto del proyecto, se ejecutarán casi en su totalidad con elementos fabricados o premontados en taller. La propia elección de los sistemas a instalar, es la medida preventiva más importante tenida en cuenta para minimizar la generación de residuos en la obra.

Además de la elección del sistema a instalar, las medidas consideradas para la reducción de los residuos generados como consecuencia de la construcción.

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | No se prevé operación de prevención alguna. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales. |
| <input type="checkbox"/> | Se utilizarán técnicas constructivas "en seco". |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos... |
| <input type="checkbox"/> | Las arenas y gravas se acopian en sobre una base dura para reducir desperdicios. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Se utilizarán materiales con certificados ambientales (Ej. tarimas, o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC) |
| <input type="checkbox"/> | Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos. |
| <input type="checkbox"/> | Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas. |
| <input type="checkbox"/> | Una vez ejecutada la solería, se protegerá con láminas plásticas con el objeto de evitar roturas o rayaduras que obliguen a su sustitución. |
| <input type="checkbox"/> | Proteger los elementos de vidrio que llegan a la obra para evitar las roturas de los mismos. Una vez colocadas las ventanas con los vidrios, se mantendrán abiertas, con una fijación para evitar el cerramiento violento que pueda romper los vidrios. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases. |

7 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

Operaciones in situ

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento

Separación y recogida selectiva

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

Desconstrucción

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final del producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio/obra civil, es indisoluble de la separación selectiva y de la desconstrucción.

Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

VALORIZACIÓN

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos, en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

REUTILIZACIÓN

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones, o mejor, sin ellas, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente, pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada. También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.

Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Los residuos de hormigón a fraccionar procederán de los pavimentos existentes que es preciso demoler para la ejecución de zanjas de abastecimiento y electricidad se indican en el apartado 5 del presente anejo.

9 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Los residuos generados, en la medida de lo posible, serán llevados directamente a vertedero, si bien, antes del inicio de las obras el contratista adjudicatario de las mismas deberá presentar el plano definitivo de ubicación de las instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos de construcción adecuados a estos efectos siempre en cumplimiento de la legislación vigente.

10 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN AL ALMACENAMIENTO Y MANEJO, SEPARACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

Con carácter General:

Los residuos de la misma naturaleza o similares, deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se debe impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Los recipientes en si mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta aproximadamente, 2,7 horas persona/m3.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir al pliego de prescripciones técnicas del presente proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

x El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

x En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

x El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

x En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

x Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de

obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

x

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

x

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

x

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

11 PRESUPUESTO.

El presupuesto de ejecución material previsto para la gestión de residuos se resume en el siguiente cuadro.

Concepto	Ud.	Cantidad	Precio	Importe
Punto de recogida de residuos	Ud.	16.00	400.00	6 400.00 €
Total				6 400.00 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS EUROS (6.400,00 €).

12 CONCLUSIÓN.

Con todo lo anteriormente expuesto, los técnicos que suscriben, entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos desarrollado en el presente documento.

Santiago de Compostela, octubre de 2017

Ingenieros de caminos,
canales y puertos autores del proyecto:



Fdo.:
Manuel Cameáns Rodríguez



Fdo.:
Rafael Suárez Rey

Ingeniero Jefe del Área
de Proyectos y Obras



Fdo.:
Pedro Urquijo Gómez



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO Nº 9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

1. COSTE DE MANO DE OBRA.

1.1 INTRODUCCIÓN.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Publicas y Oficios auxiliares de la provincia, publicado en el Boletín Oficial de la Provincia y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\text{-Coste hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{horas trabajadas al año})$$

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral, incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

1.2 RETRIBUCIONES A PERCIBIR POR LOS TRABAJADORES.

Las retribuciones a percibir por los trabajadores, establecidas en el Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Publicas y Oficios Auxiliares de la provincia, y que son las relacionadas en el cuadro que figura en el Anejo de Justificación de Precios.

El cómputo anual se obtiene considerando lo establecido en el Artículo 33 del Convenio; las gratificaciones extraordinarias de Julio y Navidad correspondientes a 30 días de Salario Base, una gratificación extraordinaria en Septiembre de cuantía igual a 15 días de Salario Base, una participación en beneficios del 6 % de los Salarios Base devengados en el año y un suplemento voluntario que se abonará por cada día de trabajo efectivamente trabajado.

1.3 SEGURIDAD SOCIAL.

Según Real Decreto 2475/1985 de 27 de Diciembre del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Orden de 28 de Enero de 1986 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se desarrolla el Real Decreto anterior, los porcentajes de cotización serán:

	Empresa	Trabajador	TOTAL
Contingencias Comunes	23,60	4,70	28,80
Desempleo	5,75	1,55	7,30
Fondo de Garantía	0,40	0,10	0,50
Formación Profesional	0,60	0,10	0,70
Accidentes de trabajo	7,60		7,60
TOTAL	37,80	6,00	43,90

1.4 HORAS TRABAJADAS AL AÑO.

De acuerdo con el contenido del Convenio Colectivo para las industrias del sector de la Construcción, Obras Publicas y Oficios Auxiliares de la provincia, el número de horas anuales de trabajo efectivo es de 1.616.

1.5 COSTE HORARIO.

Determinadas en el apartado anterior las retribuciones a percibir por el trabajador y los porcentajes (asi como su base de aplicación) de cotización a la Seguridad Social de la empresa, se está en disposición de calcular el coste empresarial anual de cada trabajador, el cual dividido por el número de horas trabajadas al año, determina el coste por hora trabajada por cada tipo de categoría.

El cálculo de cada uno de estos costes se realiza en la tabla adjunta al final de este Anejo.

2. COSTE DE LOS MATERIALES.

El coste de los materiales a pié de obra se calcula incrementando a los precios de adquisición en origen los costes de carga, transporte y descarga.

Para aquellos materiales que son susceptibles de sufrir merma, pérdida o rotura, inevitablemente en su manipulación, se ha considerado que la misma supone un incremento del coste a pie de obra situado entre el 1 y el 5%.

Realizada la prospección de mercado necesaria para determinar los costes de adquisición, el cálculo de sus costes de carga, manipulación y descarga, y el incremento que el coste deber sufrir, cuando sea necesario, por merma y otros conceptos, se ha obtenido una relación de costes de materiales a pié de obra que se relacionan al final del presente anejo.

3. COSTE DE LA MAQUINARIA.

El estudio del coste de la maquinaria está basado en la publicación del SEOPAN, última edición, COSTES DE MAQUINARIA. Esta publicación, como indica su prólogo, es la puesta al día del "Manual para el Cálculo de Maquinaria y Útiles", que editó la O.G.C.C.V. del M.O.P.U. en el año 1954.

La estructura del costo horario de cada maquinaria está formada por los cuatro sumandos siguientes:

- a) Amortización, conservación y seguros.
- b) Energía y engrases.
- c) Personal.
- d) Varios.

El primer sumando, a) corresponde al valor Cnm de la publicación del SEOPAN y es el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en funcionamiento se han tomado de la publicación del SEOPAN.

TIPO DE MAQUINARIA	Consumo en litros de gasóleo por C.V. y Hora
MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,17
MAQUINARIA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	
Tamaños pequeños y medios	0,10
Tamaños grandes	0,12
MAQUINARIA DE EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN	
Tamaños pequeños y medios	0,12
Tamaños grandes	0,15
PLANTAS (Grava-Cemento, Hormigón y Aglomerado.)	
Tamaños pequeños y medios	0,14
Tamaños grandes	0,14

Para las máquinas con motores eléctricos se ha estimado 1 KW. Por cada C.V.

Los costes de engrase se han estimado para cada máquina en función de sus características.

Respecto al tercer sumando: costo del personal, se han tomado los valores hallados en el Cuadro de Costos de Mano de Obra.

La partida de varios, que valora los elementos de desgaste de cada máquina, se ha estimado siguiendo las indicaciones de la publicación del SEOPAN.

1. PRECIOS SIMPLES.

Cuadro de Mano de Obra

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO (Euros)	CANTIDAD (Horas)	TOTAL (Euros)
1	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	15,00	248,270 h	3.724,05
2	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTRUCCIÓN.	13,13	148,399 h	1.948,48
3	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	12,92	139,445 h	1.801,63
4	OFICIAL 1ª INSTALADOR	14,19	221,100 h	3.137,41
5	PEÓN ESPECIALIZADO INSTALADOR	13,84	18,680 h	258,53
6	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	1.559,000 h	26.503,00
7	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	1.566,500 h	21.931,00
8	OFICIAL PRIMERA	15,00	11,000 h.	165,00
9	PEÓN ESPECIALIZADO	13,13	11,000 h.	144,43
10	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	825,580 h	13.745,91
11	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	670,000 h.	10.431,90
12	AYUDANTE ELECTRICISTA	14,19	140,000 h.	1.986,60
13	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 10X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.	433,87	2,000 UD	867,74
14	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 12X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.	438,16	3,000 UD	1.314,48
15	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 14X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.	568,34	14,000 UD	7.956,76
16	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 16X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.	628,43	30,000 UD	18.852,90
17	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 18X2.0 - ASE 2400. INCLUIDA, MANO DE OBRAS, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.	628,10	12,000 UD	7.537,20
18	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 20X2.0 - ASE 2400 INCLUIDA, MANO DE OBRAS, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.	733,74	6,000 UD	4.402,44
19	OFICIAL 1ª FERRALLA	17,70	0,087 h	1,54
20	AYUDANTE FERRALLA	16,50	0,087 h	1,44
21	OFICIAL 1ª PINTOR	14,58	2,304 h	33,59
22	AYUDANTE PINTOR	12,10	2,304 h	27,88
	Importe Total			126.773,91

Cuadro de Maquinaria

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD HORAS	TOTAL Euros
1	MEDIOS AUXILIARES PARA INSTALACIÓN DE DIQUES FLOTANTE	3.716,00	11,000	40.876,00
2	HORMIGONERA ELÉCTRICA MONOFÁSICA SOBRE RUEDAS DE GOMA CON TAMBOR BASCULANTE DE CAPACIDAD DE 160 A 200 LITROS Y 1.5 KW DE POTENCIA.	0,59	0,419	0,25
3	RETROEXCAVADORA SOBRE NEUMÁTICOS DE 125 CV DE POTENCIA CON CUCHARA DE 500 A 1350 LITROS, PARA UNA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN ENTRE 5 Y 7 METROS Y ALTURA MÁXIMA DE DESCARGA 6 M, I/CONDUCTOR Y CONSUMOS.	54,27	0,071	3,85
4	CAMIÓN DUMPER CON CAJA DE 13 M3 DE CAPACIDAD Y 20 TM DE CARGA MÁXIMA, DE TRES EJES Y TRACCIÓN TOTAL, I/CONDUCTOR Y CONSUMOS.	56,54	0,114	6,45
5	TALADRO PERFORADOR	2,64	3,000	7,92
6	TRANSPORTE PARA CAMIÓN NORMAL LARGO 13,5M Y ANCHO 2,40M.	592,00	0,120	71,04
7	TRANSPORTE ESPECIAL	3.428,34	15,500	53.139,27
8	TRANSPORTE	1.143,54	1,250	1.429,43
9	MEDIOS AUXILIARES INSTALACIÓN PANTALANES DE HORMIGÓN	224,03	930,000	208.347,90
10	MEDIOS AUXILIARES PAR INSTALACIÓN DE CONECTORES ENTRE MÓDULOS.	609,71	11,000	6.706,81
	Importe Total			310.588,91

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
1	MÓDULO MEDIDA INDIRECTA	1.095,56	1,000	1.095,56
2	CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE DE HORMIGÓN ARMADO DE DIMENSIONES 16.00X5.00X2.25, CON CALADO DE 1.50 M Y FRANCOBORDO DE 0.75 M	5.964,37	11,000	65.608,07
3	MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE A PIE DE OBRA MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE DE HORMIGÓN ARMADO DE DIMENSIONES 16.00X5.00X2.25, FRANCOBORDO DE 0.90 M. INCLUYE DEDENSA DE MADERA DE PINO TRATADA EN AUTOCLAVE DE SECCIÓN 20X15 CM PARTE PROPORCIONALD E CORNAMUSAS Y ACCESORIOS	36.792,98	11,000	404.722,78
4	ANILLA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI PARA PARA PILOTE DE DIÁMETRO EXTERIOR 813 MM CON CUATRO RODILLOS DE GOMA Y SU NUCLEO DE NYLON Y PROTECCIÓN EXTERIOR DE LA ANILLA CON CON DEFENSA DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. INCLUSO P.P. DE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE.	1.132,39	45,000	50.957,55
5	ANILLA GUÍA SEMI-INTERIOR PARA MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE, CON 8 CARROS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI CON SUS CORRESPONDIENTES RODILLOS DE NEOPRENO.	1.181,97	1,000	1.181,97
6	CAPUCHÓN PARA REMATE DE PILOTE, DE FORMA CÓNICA, FABRICADO EN ESTRUCTURA MONOBLOQUE DE POLIETILENO ROTOMOLDEADO DE GRAN RESISTENCIA, PARA PILOTES DE DIMENISIONES COMPRENDIDAS ENTRE Ø609 Y Ø668.	90,68	79,000	7.163,72
7	CAPUCHÓN PARA REMATE DE PILOTE, DE FORMA CÓNICA, FABRICADO EN ESTRUCTURA MONOBLOQUE DE POLIETILENO ROTOMOLDEADO DE GRAN RESISTENCIA, PARA PILOTES DE DIMENSIONES COMPRENDIDAS ENTRE Ø800 Y Ø820.	133,46	45,000	6.005,70
8	SUMINISTRO DE CORNAMUSA DE AMARRE MODELO RO 4,50 EN ALUMINIO MARINIZADO DE 1,60 KG. DE PESO CON UNA CARGA DE ROTURA A TRACCIÓN DE 4.500 KG. Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI-304.	19,29	116,000	2.237,64
9	ESCALERA DE GATO PARA ACCESO AL PANTALÁN DESDE EL AGUA FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 1,70 ML. DE ALTURA Y 0,50 ML. DE ANCHO. CON TRES PELDAÑOS RECUBIERTOS DE MADERA TECNOLOGICA ECODECK.	465,70	14,000	6.519,80
10	HM-20/P/40/IIIA FABRICADO EN CENTRAL	55,25	9,000	497,25
11	HINCA DE TUBERÍA METÁLICA, EN TODO TIPO DE TERRENOS, A UNA PROFUNDIDAD DE ENTRE 4,00 Y 5,50 M DE ACUERDO A LOS CÁLCULOS REALIZADOS EN EL PROYECTO, MEDIANTE TORRE DE PILOTAJE FLOTANTE DOTADA DE MARTILLO, TRÉPANO Y MOTORIZACIÓN DIESEL.	2.769,70	124,000	343.442,80
12	CORNAMUSA	49,90	870,000	43.413,00
13	PANTALÁN DE HORMIGÓN DE 3 M DE ANCHO, GARANTIZANDO FRANCOBORDO DE 90 CM. FABRICADO CON HORMIGÓN ARMADO HA-40/AC/12/IIIC+QB, ARMADURA DE ACERO CORRUGADA B500SD GALVANIZADA EN CALIENTE, RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO 15 KG/M3 Y CAJAS DE CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE. CON CONDUCTOS Y CAJAS PARA CANALIZACIÓN DE SERVICIOS. COMPLETAMENTE MONTADO, INCLUSO DEFENSAS DE MADERA DE PINO TRATADA EN AUTOCLAVE, ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y UNIÓN ENTRE MÓDULOS.	1.442,76	930,000	1.341.766,80

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
14	PASARELA DE ACCESO ARTICULADA-DESGLIZANTE DE 16X2,00 M. DE ANCHO (COMPUESTA POR DOS TRAMOS DE 10X2,00 M Y 8X2,00 M), Y REFUERZO INFERIOR CON DOS CELOSIAS, FABRICADA CON ESTRUCTURA DE ALUMINIO ANTICORROSIVO Y PERFIL PRINCIPAL TIPO "PASARELA 80/25", SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR, INCLUSO BARANDILLAS LATERALES DE 1,05 M DE ALTURA, RAMPILLA DE 2,00X0,90 M. EN ZONA DE APOYO DE PANTALÁN, BANDAS DE RODADURA EN ALUMINIO Y PLETINA DE ANCLAJE A MUELLE DE OBRA CIVIL EN ALUMINIO, INCLUYENDO LOS PERNOS DE ANCLAJES Y TODA LA TORNILLERÍA CORRESPONDIENTE.	9.058,77	2,000	18.117,54
15	PILOTE METÁLICO DE 610 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 9.5 MM DE ESPESOR, CALIDAD API-5L X52, SOLDADURA LONGITUDINAL DE ACUERDO CON LA SECCIÓN 2.0 DE LA NORMA API 1104, EN 10204 3.1.B. GRANALLADO EXTERIOR HASTA ALCANZAR UN GRADO SA 2(1/2)SEGÚN NORMA UNE EN ISO 8501-1, Y UN PERFIL DE RUGOSIDAD EQUIVALENTE AL GRADO BN9A DEL RUGOTEST Nº 3. TRATAMIENTO EXTERIOR PARA PILOTES REALIZADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXI: - UNA CAPA GRUESA EPOXY CURADA CON AMINAS Y POLIAMIDAS,AUTOIMPRIMANTE, CON BUENA IMPERMEABILIDAD Y ELEVA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 200µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR MULTI-STRENGTH 45753 (GRIS). - UNA CAPA DE ACABADO EPOXI CURADA CON POLIAMIDA, RESISTENTE A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 150µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR 45143 (NEGRO).	194,63	1.328,000	258.468,64
16	PILOTE METÁLICO DE 813 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 17.5 MM DE ESPESOR, CALIDAD API-5L X52, SOLDADURA LONGITUDINAL DE ACUERDO CON LA SECCIÓN 2.0 DE LA NORMA API 1104, EN 10204 3.1.B. GRANALLADO EXTERIOR HASTA ALCANZAR UN GRADO SA 2(1/2)SEGÚN NORMA UNE EN ISO 8501-1, Y UN PERFIL DE RUGOSIDAD EQUIVALENTE AL GRADO BN9A DEL RUGOTEST Nº 3. TRATAMIENTO EXTERIOR PARA PILOTES REALIZADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXI: - UNA CAPA GRUESA EPOXY CURADA CON AMINAS Y POLIAMIDAS,AUTOIMPRIMANTE, CON BUENA IMPERMEABILIDAD Y ELEVA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 200µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR MULTI-STRENGTH 45753 (GRIS). - UNA CAPA DE ACABADO EPOXI CURADA CON POLIAMIDA, RESISTENTE A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 150µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR 45143 (NEGRO).	474,21	1.150,000	545.341,50
17	PUERTA DE CIERRE EN ACCESO A PANTALANES CONSTRUIDA CON PERFILES DE ALUMINIO, DOTADA CON UNA PUERTA DE 1,10 M. DE ANCHO POR 2,10 M. DE ALTURA, CON UN PAÑO INFERIOR EN CHAPA Y OTRO PAÑO SUPERIOR EN POLICARBONATO, CON DOS SALIENTES HACIA EL MAR, INCLUSO CERRADURA PARA PUERTA.	1.961,76	2,000	3.923,52
18	PUNTO DE LUZ CON POSTE DE ALUMINIO CALIDAD MARINA DE 5 M. DE ALTURA Y SECCIÓN 100X100X4 MM., CON BASE ABISAGRADA Y PROYECTOR LUMINARIA ESSENZE DE 43 W DE LED O SIMILAR IP 66 EN COLOR NEGRO, SOBRE PANTALÁN.	1.410,93	43,000	60.669,99

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
19	TORRETA DE EMERGENCIA RO1000E/3K DE COLOR ROJO, FABRICADA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO Y ALUMINIO, LÁMPARA DE BALIZA TODO HORIZONTE (360º) DE BAJO CONSUMO. DE MEDIDAS 336X260X994 MM, INCLUSO EXTINTOR ABC POLVO DE 6 KG. FUTURA Y UN ARO SALVAVIDAS HOMOLOGADO CON 20 M. DE CABO.	503,64	11,000	5.540,04
20	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS, COMPATIBLES CON EL SISTEMA DE PORTOS DE GALICIA, COMPUESTA POR: * CONTROLADOR PARA SISTEMA DE GESTIÓN DE INSTALACIÓN, RS232 PARA CONEXIÓN A MÓDEM, 1CANALES RS485 GESTIONA HASTA 8 PUERTAS Y 8 LECTORES, EN PLACA BASE MARCA/MOD PRIMION I652-000,01 * ARMARIO ALOJAMIENTO EQUIPOS DE CONTROL DE ACCESOS CON CARRIL DIN PARA ANCLAJE DE LOS MISMOS, INCLUIDO CIERRE DE SEGURIDAD MARCA/MOD HIMEL PLM54 + MB54 + CONJUNTO FIJACIÓN POSTE (SFP400) + BLOQUEO CANDADO (KPLM) + PIE (SFS/PLM) + TERMOSTATO Y RESISTENCIA. * LECTOR TECNOLOGÍA DE PROXIMIDAD RANGO DE LECTURA 13 CM MARCA/MOD INDALA * CERRADURA TIPO HEMBRILLA PARA CONTROL DE PUERTA DE ACCESO MARCA EFFEFF MOD 14RREE * MÓDEM GSM DE COMUNICACIONES PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL SISTEMA MARCA/MODXACOM * 250 METROS DE CABLE FTP5 PARA CONEXIÓN DE LECTORES A UNIDADES CONTROLADORAS * 250 METROS DE CABLE DE MANIOBRAS ENTRE ACCESOS Y CONCENTRADORES DE DATOS TIPO 4X0,22+2X0,75 MARCA/MOD ESLA 4+2 * CONFIGURACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACCESOS	8.128,35	1,000	8.128,35
21	CONJUNTO DE 2 PROYECTORES ASIMÉTRICOS CON GRADO DE PROTECCIÓN IP 65/CLASE I, HORQUILLA DE FIJACIÓN DE ACERO GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE, CON LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN (2X150W) PHILIPS MINI 333 Y EQUIPO DE ARRANQUE.	482,30	2,000	964,60
22	COLUMNA 8 M PARA PROYECTOR DOBLE PARA 2 PROYECTORES DE 400W, DE 10 M DE ALTURA.	680,77	1,000	680,77
23	FLOTADOR DE HORMIGON 235X190X125	1.102,04	120,000	132.244,80
24	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 10,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 2 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIOR DEL MISMO SON: LARGO 1.90X2.35X1.30 M.	7.300,59	2,000	14.601,18

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
25	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 12,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 3 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIOR DEL MISMO SON: LARGO 1.90X2.35X1.30 M.	9.048,05	3,000	27.144,15
26	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 14,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 3 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIOR DEL MISMO SON: LARGO 1.90X2.35X1.30 M.	9.892,34	14,000	138.492,76
27	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 16,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES.	7.419,75	30,000	222.592,50

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
28	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2400 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 18,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 22 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 150X70X3 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 4 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIOR DEL MISMO SON: LARGO 1.90X2.35X1.30 M.	13.650,08	12,000	163.800,96
29	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2400 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 20,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 22 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 150X70X3 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 5 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIOR DEL MISMO SON: LARGO 1.90X2.35X1.30 M.	15.927,80	6,000	95.566,80
30	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	3.433,000	3.741,97
31	TAPA CUADRADA FUNDICIÓN	31,84	22,000	700,48
32	ARQUETA 50X50X100 CM	34,53	21,000	725,13
33	CONDUCTOR 1X6 MM2 CU (DN-F 0,6/1 KV)	1,57	4.855,000	7.622,35
34	CONDUCTOR 1X16 MM2 CU (DN-F 0,6/1 KV)	3,52	1.100,000	3.872,00
35	CONDUCTOR 1X25 MM2 CU (DN-F 0,6/1 KV)	5,23	4.400,000	23.012,00
36	CONDUCTOR 1X25 MM2 CU (RV-K 0,6/1 KV)	2,25	50,000	112,50
37	CONDUCTOR 1X50 MM2 CU (RV-K 0,6/1 KV)	4,31	200,000	862,00
38	TUBO CORRUGADO ROJO DOBLE PARED D 160	1,92	1.360,000	2.611,20
39	CINTA SEÑALIZADORA	0,15	700,000	105,00
40	COND.AISLA. RV-K 0,6-1KV 120 MM2 CU	9,74	2.800,000	27.272,00
41	ARMARIO SUPERFICIE IP65 144 MÓDULOS	514,75	1,000	514,75
42	3 TRAFOS DE INTENSIDAD 200/5A	96,92	1,000	96,92
43	INT.AUT.DIFERENCIAL 2X25 A 30 MA	123,55	2,000	247,10
44	INT.AUT.D. LEGRAND 2X25 A 300 MA	123,88	2,000	247,76

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
45	PIA 2X10 A 6 KA	43,52	1,000	43,52
46	CONTACTOR 2X20 A NA	43,11	2,000	86,22
47	INTERRUPTOR DE CARGA 1X20A	11,93	1,000	11,93
48	INTERRUPTOR CREPUSCULAR CON RELOJ PROGRAMADOR	283,92	1,000	283,92
49	CELULA FOTOELECTRICA IP65	69,29	1,000	69,29
50	TRANSFORMADOR AISLAMIENTO 80 KVA IP54	4.365,31	1,000	4.365,31
51	FUSIBLE TIPO NH2 160 A	5,22	3,000	15,66
52	CONDUCTOR 2,5 MM2 + T CU (RV-K 0,6/1 KV)	0,15	520,000	78,00
53	TUBO PVC CORRUGADO M 20/GP5	0,13	260,000	33,80
54	PIA 2X6 A 6 KA	47,76	3,000	143,28
55	CONDUCTOR 1X6 MM2 CU (RV-K 0,6/1 KV)	0,34	45,000	15,30
56	TUBO CORRUGADO ROJO DOBLE PARED D 50	0,58	15,000	8,70
57	ARQUETA 100X80X100 CM	64,10	1,000	64,10
58	TUBO RIGIDO D 63 MM	0,77	55,000	42,35
59	CONTACTOR 4X25 A NA	56,29	3,000	168,87
60	PIA 4X20 A 6 KA	95,30	3,000	285,90
61	PIA 1X10 A 6 KA	19,74	9,000	177,66
62	PIA 4X50 A 6 KA	261,44	4,000	1.045,76
63	PIA 4X100 A 10 KA	316,83	1,000	316,83
64	INT.AUT.DIFERENCIAL 4X25 A 300 MA	193,88	3,000	581,64
65	PIA 4X125 A 10 KA	333,27	1,000	333,27
66	BLOQUE DIFERENCIAL VIGI 1000 MA SELECTIVO 125 A	458,87	1,000	458,87
67	BLOQUE DIFERENCIAL VIGI 300 MA 63 A	196,94	1,000	196,94
68	CGP-9	163,95	1,000	163,95
69	FUSIBLE TIPO NH2 250 A	8,64	3,000	25,92
70	CONDUCTOR 1X70 MM2 CU (RZ1-K 0,6/1 KV)	6,09	5,000	30,45
71	AGUA	0,30	0,493	0,15
72	CEMENTO PORTLAND CON CENIZA VOLANTE CEM II/B-V 32,5 R SUMINISTRADO A GRANEL.	71,88	0,301	21,64
73	ADITIVO HIDROFUGANTE LÍQUIDO PARA MORTEROS DE CEMENTO DE DOSIFICACIÓN SOBRE PESO DE CEMENTO 2%.	1,66	2,744	4,56
74	HORMIGÓN TIPO HM-20/P/40/IIIA	64,07	0,840	53,82
75	ARENA DE GRANULOMETRÍA 0-3 MM, PROCEDENTE DE MACHAQUEO, LAVADA, A PIE DE OBRA, I/TRANSPORTE DE 30 KM CON CAMIÓN DE 14 TM LLENO.	11,81	1,797	21,22
76	ARENA DE GRANULOMETRÍA 0-5 MM, A PIE DE OBRA, I/TRANSPORTE DE 30 KM CON CAMIÓN DE 14 TM LLENO.	4,66	666,432	3.105,57
77	LADRILLO CERÁMICO HUECO DOBLE DE DIMENSIONES 25X12X8 CM.	0,06	357,120	21,43
78	LADRILLO CERÁMICO MACIZO 25X12X5 CM.	0,14	1.270,320	177,84
79	TUBO DE POLIETILENO, USO ALIMENTARIO, UNE 53131, CERTIFICADO AENOR, ALTA DENSIDAD PE-100, PRESIÓN NOMINAL 10, DIÁMETRO EXTERIOR 63 MM.	2,74	874,400	2.395,86
80	TUBO DE POLIETILENO, USO ALIMENTARIO, UNE 53131, CERTIFICADO AENOR, ALTA DENSIDAD PE-100, PRESIÓN NOMINAL 10, DIÁMETRO EXTERIOR 75 MM.	3,86	514,000	1.984,04
81	PARTE PROPORCIONAL ACCESORIOS TUBO POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE-100, USO ALIMENTARIO, UNE 53131, CERTIFICADO AENOR, PRESIÓN NOMINAL 10, DIÁMETRO EXTERIOR 63 MM.	0,96	874,400	839,42
82	PARTE PROPORCIONAL ACCESORIOS TUBO POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE-100, USO ALIMENTARIO, UNE 53131, CERTIFICADO AENOR, PRESIÓN NOMINAL 10, DIÁMETRO EXTERIOR 75 MM.	1,36	514,000	699,04
83	VÁLVULA MARIPOSA, DE HIERRO FUNDIDO, PN-10, MANDO PALANCA Y DIÁMETRO MANDO PALANCA MM.	67,16	10,000	671,60

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
84	TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN CUADRADA DE DIMENSIONES 40X40 CM.	67,05	15,000	1.005,75
85	HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIA CENTRAL	86,87	1,088	94,51
86	ALAMBRE ATAR 1,3 MM.	1,08	0,109	0,12
87	MALLAZO ELECTROSOLDADO 15X15 D=12	8,03	5,220	41,92
88	ELECTRO BOMBA ITUR 1,5 CV	296,98	1,000	296,98
89	VÁLVULA ANTIRRETORNO 3/4"	3,85	1,000	3,85
90	LLAVE DE ESFERA 3/4"	3,96	2,000	7,92
91	PINTURA ANTIHUMEDAD DIQUE	8,38	12,672	106,19
92	EMULSIÓN ACRÍLICA	7,12	6,912	49,21
93	PUERTA DE ALUMINIO BLANCO CON DOS HOJAS DE 1.25 M X 1.80 M . UNA DE ELLAS CIEGA Y LA OTRA CON LÁMINAS DE ALUMINIO PARA VENTILACIÓN, COMPLETAMENTE INSTALADA, INCLUSO HERRAJES Y CERRADURA.	188,86	1,000	188,86
94	ANILLA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI, PARA PILOTE DE DIÁMETRO EXTERIOR 660 MM , CON CUATRO RODILLOS DE GOMA Y SU NUCLEO DE NYLON Y PROTECCIÓN EXTERIOR DE LA ANILLA CON DEFENSA DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. INCLUSO P.P. DE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE.	943,66	79,000	74.549,14
95	ANILLA GUÍA EXTERIOR PARA MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE, CON 8 CARROS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI CON SUS CORRESPONDIENTES RODILLOS DE NEOPRENO, INCLUYENDO MONTAJE	2.860,77	1,000	2.860,77
96	ANILLA GUÍA INTERIOR ENCASTRADA EN MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE, COMPUESTA DE 8 CARROS DE ACERO GALVANIZADO CON SUS CORRESPONDIENTES RODILLOS DE NEOPRENO	809,00	10,000	8.090,00
97	CARRO PARA PERFIL GUÍA HEB160, FABRICADO CON ESTRUCTURA DE ALEACIÓN DE ALUMINIO, CON ESTRUCTURA PREPARADA PARA CONEXIÓN A PERFIL PRINCIPAL TIPO "RO4", INCLUSO RODILLOS DE NYLON, EJES Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX.	371,22	7,000	2.598,54
98	SISTEMA DE FIJACIÓN DE PANTALANES A MURO MEDIANTE PERFILES GUÍA TIPO 2X HEB-160 DE 6,00 M DE LONGITUD, GALVANIZADO POR INMERSIÓN, PARA SUJECIÓN DE PANTALÁN A MUELLE VERTICAL, INCLUSO ANCLAJES QUIMICOS A BASE DE RESINA EPOXI Y BARILLA ROSCDA EN ACERO INOX.	1.477,86	7,000	10.345,02
99	PILOTE METÁLICO DE 610 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y14.3 MM DE ESPESOR, CALIDAD API-5L X52, SOLDADURA LONGITUDINAL DE ACUERDO CON LA SECCIÓN 2.0 DE LA NORMA API 1104, EN 10204 3.1.B. GRANALLADO EXTERIOR HASTA ALCANZAR UN GRADO SA 2(1/2)SEGÚN NORMA UNE EN ISO 8501-1, Y UN PERFIL DE RUGOSIDAD EQUIVALENTE AL GRADO BN9A DEL RUGOTEST Nº 3. TRATAMIENTO EXTERIOR PARA PILOTES REALIZADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXI: - UNA CAPA GRUESA EPOXY CURADA CON AMINAS Y POLIAMIDAS,AUTOIMPRIMANTE, CON BUENA IMPERMEABILIDAD Y ELEVA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 200µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR MULTI-STRENGTH 45753 (GRIS). - UNA CAPA DE ACABADO EPOXI CURADA CON POLIAMIDA, RESISTENTE A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 150µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR 45143 (NEGRO).	290,63	232,000	67.426,16
100	TORRETA DE SERVICIO, EQUIPADA CON 2 DE 16A (M) + 1 DE 32 A (M) + 2 DE 16A (T)+4 DE GRIFOS DE /2 PULGADAS	1.138,44	7,000	7.969,08

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
101	<p>TORRETA DE SERVICIO CON CARCASA DE COLOR AZUL, DE 1M DE ALTURA CON 2 TOMAS MONOFÁSICAS DE 16A + 2 TOMAS MONOFÁSICAS DE 32 A. CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:</p> <p>1 X CHASIS INTERNO DE ACERO GALVANIZADO 1 X PAR DE CARCASAS LATERALES 2 X TOMAS MONOFÁSICAS DE 16A CON PROTECCION FRENTE A HUMEDAD 2 X INTERRUPTORES DIFERENCIALES DE 16A 300MA 2 X TOMAS MONOFÁSICAS DE 32A CON PROTECCION FRENTE A HUMEDAD 2 X INTERRUPTORES DIFERENCIALES DE 32A 300MA 1 X CÉLULA FOTOELÉCTRICA DE CONTROL DE ILUMINACIÓN CON PROTECCCIÓN DE SOBRECARGAS. 1 X JUEGO DE TERMINALES MONOFÁSICOS DE 35MM. 4 X LLAVES DE AGUA DE 1/2 PULGADA Y CUARTO DE VUELTA. 1 X VÁLVULA ANTICONTAMINACIÓN 2 X BIFURCADOR DE TUBERÍA DE AGUA DE 20MM. CABLEADO INTERIOR COMPLETO CANALIZACIÓN DE AGUA INTERIOR COMPLETA.</p>	916,57	10,000	9.165,70
	Importe Total			4.246.477,25

2. PRECIOS AUXILIARES.

Cuadro de Precios Auxiliares

Nº	DESIGNACION					IMPORTE Euros
1	M3 de M3. Hormigón para armar de resistencia 25/P/20/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	U04MA723	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/ IIA CEN...	86,87	1,000	86,87
	Importe					86,87
2	M2 de M2. Mallazo electrosoldado haciendo cuadrícula de 15x15 cm. d=12 mm, con acero corrugado B 500 T, incluso p.p. de solapes y alambre de atar, colocado. Según EHE.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01FA201	h	OFICIAL 1ª FERRALLA	17,70	0,020	0,35
	U01FA204	h	AYUDANTE FERRALLA	16,50	0,020	0,33
	U06AA001	Kg	ALAMBRE ATAR 1,3 MM.	1,08	0,025	0,03
	U06HA030	m2	MALLAZO ELECTROSOLDADO 1...	8,03	1,200	9,64
	Importe					10,35
3	m2 de Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila N/mm2., tamaño máximo del árido 25 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*12 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	MOOA.1a	h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	0,220	3,30
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCC...	12,92	0,220	2,84
	D04PH030	M2	MALLAZO ELECTROS. 15X15 D=12	10,35	1,000	10,35
	A02FA723	M3	HORM. HA-25/P/20/ IIA CENTRAL	86,87	0,250	21,72
	Importe					38,21
4	m2 de M2. Pintura impermeable antihumedad Dique Procolor o similar dos manos aplicadas con rodillo, sobre paramentos verticales, color blanco para interiores.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	U01FZ101	h	OFICIAL 1ª PINTOR	14,58	0,100	1,46
	U01FZ105	h	AYUDANTE PINTOR	12,10	0,100	1,21
	U36KC030	Kg	EMULSIÓN ACRÍLICA	7,12	0,300	2,14
	U36KC020	Kg	PINTURA ANTIHUMEDAD DIQUE	8,38	0,550	4,61
	Importe					9,42
5	m2 de Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de dimensiones 25x12x8 cm colocado a panderete y tomado con mortero de cemento 1:6(M-40), s/NTE-FFL.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	PFFC.3a	Ud	LADRILLO HUE DBL 25X12X8	0,06	31,000	1,86
	PBPM.1eaab	m3	MORTERO CTO/ARE 1:6 0-3 MAQ	50,49	0,009	0,45
	MOOA.1a	h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	0,444	6,66
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCC...	12,92	0,222	2,87
	%	%	MEDIOS AUXILIARES	11,84	2,000	0,24
	Importe					12,08

Cuadro de Precios Auxiliares

Nº	DESIGNACION					IMPORTE Euros
6	m2 de Fábrica de ladrillo cerámico macizo de dimensiones 25x12x5 cm colocado a media asta y tomado con mortero de cemento 1:6(M-40), s/NTE-FFL.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	MOOA.1a	h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	0,830	12,45
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUC...	12,92	0,420	5,43
	PBPM.1eaab	m3	MORTERO CTO/ARE 1:6 0-3 MAQ	50,49	0,029	1,46
	PFFC.7a	Ud	LADRILLO MACIZO 25X12X5	0,14	67,000	9,38
	%	%	MEDIOS AUXILIARES	28,72	2,000	0,57
	Importe					29,29
7	m2 de Enfoscado maestreado y fratasado de paramentos verticales exteriores, de 15 mm de espesor, con mortero M-80 de cemento y arena de dosificación 1:4 con aditivo impermeabilizante, s/NTE-RPE.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBPM.7caab	m3	MTO HDRF CTO/ARE 1:4 0-3 MAQ	68,32	0,017	1,16
	MOOA.1a	h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	0,520	7,80
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUC...	12,92	0,260	3,36
	%	%	MEDIOS AUXILIARES	12,32	2,000	0,25
	Importe					12,57
8	UD de Finger SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 de 2,00 m de ancho útil y 16,00 m de longitud en una sola estructura , especialmente diseñado para embarcaciones de gran dimensión construido con perfil lateral tcon un peso por ml mayor de 18 Kg. construido en aluminio calidad 6005 T6. Estructura interior formada por tubo de 80x80x4 , lateral de galería técnica reforzado, tapa de galería técnica. Superficie pisable de madera TECNOLOGICA ECODECK de 22 mm de espesor sobre durmiente de aluminio especialmente diseñados con elementos de anclaje especialmente diseñados para evitar elementos en superficie. Con tacos elastómeros de unión especialmente diseñados y reforzados para soportar cargas mayores de 20 Tn, pieza de unión atornillada a pantalan y tornillería de acero inoxidable calidad A4. Defensa lateral de goma EPDM de dureza 65 shores. 4 Ud Flotador constituido en hormigón reforzado con fibra de polipropileno y relleno interior de poliestireno expandido de densidad mayor de 15 Kg/m3 incluso pernos de anclaje M24 de acero inoxidable. Las dimensiones exterior del mismo son: Largo 1.90x2.35x1.30 m.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	FNAS2016...	UD	FINGER DE 16X2.0 ASE-2000 WPD	7.419,75	1,000	7.419,75
	FLH23519...	UD	FLOTADOR DE HORMIGON 235...	1.102,04	4,000	4.408,16
	Importe					11.827,91
9	m3 de Mortero M-40 de cemento y arena, de dosificación 1:6, confeccionado a máquina en obra con cemento tipo Portland CEM II/B-V 32,5 R, suministrado a granel, y arena triturada de granulometría 0-3 mm lavada.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBAC.3ea	t	CEMENTO CEM II/B-V 32,5 R GR...	71,88	0,250	17,97
	PBRA.1aaaa	t	ARENA 0-3MM TRIT LVD	11,81	1,760	20,79
	PBAA.1a	m3	AGUA	0,30	0,255	0,08
	MMMH.1a...	h	HORMIGONERA EL 1.5 KW 160/2...	0,59	0,400	0,24
	MOOA.1c	h	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTR...	13,13	0,400	5,25
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUC...	12,92	0,400	5,17
	%0200	%	MEDIOS AUXILIARES	49,50	2,000	0,99
	Importe					50,49

Cuadro de Precios Auxiliares

Nº	DESIGNACION					IMPORTE Euros
10	m3 de Mortero hidrófugo M-80 de cemento y arena, de dosificación 1:4, confeccionado a máquina en obra con cemento tipo Portland CEM II/B-V 32,5 R, suministrado a granel, y arena triturada de granulometría 0-3 mm lavada, con adición de líquido hidrofugante.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBAC.3ea	t	CEMENTO CEM II/B-V 32,5 R GR...	71,88	0,350	25,16
	PBRA.1aaaa	t	ARENA 0-3MM TRIT LVD	11,81	1,648	19,46
	PBAA.1a	m3	AGUA	0,30	0,257	0,08
	PBAI13a	kg	ADITIVO LIQ HDRF MORTERO C...	1,66	7,000	11,62
	MMMh.1a...	h	HORMIGONERA EL 1.5 KW 160/2...	0,59	0,400	0,24
	MOOA.1c	h	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTR...	13,13	0,400	5,25
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCC...	12,92	0,400	5,17
	%	%	MEDIOS AUXILIARES	66,98	2,000	1,34
	Importe					68,32
11	m3 de Excavación en zanjas de hasta 2 m de profundidad, en cualquier tipo de terreno, por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero o del lugar de trabajo. Incluso primera compactación por medios mecánicos.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	MMMT.1bc	h	RETRO NEUMÁTICOS 125CV 500...	54,27	0,050	2,71
	MMTG.1b	h	CAMIÓN DUMPER 20TM13M3 TR...	56,54	0,080	4,52
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCC...	12,92	0,240	3,10
	%	%	MEDIOS AUXILIARES	10,33	2,000	0,21
	Importe					10,54
12	m3 de Hormigón tipo HM-20/P/40/IIIa colocado en obra.					
	Código	Ud.	Descripción	Precio	Cantidad	
	PBPC.2aab	m3	HORMIGÓN TIPO HM-20/P/40/IIIA	64,07	1,000	64,07
	MOOA.1d	h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCC...	12,92	0,500	6,46
	%	%	MEDIOS AUXILIARES	70,53	3,000	2,12
	Importe					72,65

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 INSTALACIONES FLOTANTES					
1.1 PILOTES					
1.1.1	HPFOTTR	Ud	HINCA DE TUBERÍA METÁLICA,EN TODO TIPO DE TERRENOS,MEDIANTE TORRE DE PILOTAJE FLOTANTE DOTADA DE MARTILLO, TRÉPANO Y MOTORIZACIÓN DIESEL. EN LA UNIDAD SE CONSIDERA INCLUIDA UNA SOLDADURA.		
	BHPFOTTR	1,000 Ud	HINCA DE PILOTES EN TODO TIPO T...	2.769,70	2.769,70
		5,000 %	Costes Indirectos	2.769,70	138,49
			Precio Total por Ud		2.908,19
1.1.2	PL660R	m	PILOTE METÁLICO DE 610 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 9.5 MM DE ESPESOR, CALIDAD API-5L X52, SOLDADURA LONGITUDINAL DE ACUERDO CON LA SECCIÓN 2.0 DE LA NORMA API 1104, EN 10204 3.1.B. GRANALLADO EXTERIOR HASTA ALCANZAR UN GRADO SA 2(1/2)SEGÚN NORMA UNE EN ISO 8501-1, Y UN PERFIL DE RUGOSIDAD EQUIVALENTE AL GRADO BN9A DEL RUGOTEST Nº 3. TRATAMIENTO EXTERIOR PARA PILOTES REALIZADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXI: - UNA CAPA GRUESA EPOXY CURADA CON AMINAS Y POLIAMIDAS,AUTOIMPRIMANTE, CON BUENA IMPERMEABILIDAD Y ELEVA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 200µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR MULTI-STRENGTH 45753 (GRIS). - UNA CAPA DE ACABADO EPOXI CURADA CON POLIAMIDA, RESISTENTE A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 150µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR 45143 (NEGRO).		
	BPL660R	1,000 m	PILOTE Ø 610 X9.5 MM	194,63	194,63
		5,000 %	Costes Indirectos	194,63	9,73
			Precio Total por m		204,36
1.1.3	PL660R143	m	PILOTE METÁLICO DE 610 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y14.3 MM DE ESPESOR, CALIDAD API-5L X52, SOLDADURA LONGITUDINAL DE ACUERDO CON LA SECCIÓN 2.0 DE LA NORMA API 1104, EN 10204 3.1.B. GRANALLADO EXTERIOR HASTA ALCANZAR UN GRADO SA 2(1/2)SEGÚN NORMA UNE EN ISO 8501-1, Y UN PERFIL DE RUGOSIDAD EQUIVALENTE AL GRADO BN9A DEL RUGOTEST Nº 3. TRATAMIENTO EXTERIOR PARA PILOTES REALIZADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXI: - UNA CAPA GRUESA EPOXY CURADA CON AMINAS Y POLIAMIDAS,AUTOIMPRIMANTE, CON BUENA IMPERMEABILIDAD Y ELEVA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 200µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR MULTI-STRENGTH 45753 (GRIS). - UNA CAPA DE ACABADO EPOXI CURADA CON POLIAMIDA, RESISTENTE A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 150µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR 45143 (NEGRO).		
	bPL660R143	1,000 m	PILOTE 610 Y 14.3 MM DE ESPESOR	290,63	290,63
		5,000 %	Costes Indirectos	290,63	14,53
			Precio Total por m		305,16

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.4	PL813R	m	<p>PILOTE METÁLICO DE 813 MM DE DIÁMETRO EXTERIOR Y 17.5 MM DE ESPESOR, CALIDAD API-5L X52, SOLDADURA LONGITUDINAL DE ACUERDO CON LA SECCIÓN 2.0 DE LA NORMA API 1104, EN 10204 3.1.B. GRANALLADO EXTERIOR HASTA ALCANZAR UN GRADO SA 2(1/2) SEGÚN NORMA UNE EN ISO 8501-1, Y UN PERFIL DE RUGOSIDAD EQUIVALENTE AL GRADO BN9A DEL RUGOTEST Nº 3. TRATAMIENTO EXTERIOR PARA PILOTES REALIZADO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS CAPAS DE PINTURA EPOXI:</p> <p>- UNA CAPA GRUESA EPOXY CURADA CON AMINAS Y POLIAMIDAS, AUTOIMPRIMANTE, CON BUENA IMPERMEABILIDAD Y ELEVA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 200µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR MULTI-STRENGTH 45753 (GRIS).</p> <p>- UNA CAPA DE ACABADO EPOXI CURADA CON POLIAMIDA, RESISTENTE A LA ABRASIÓN, CON UN ESPESOR DE 150µ DE PELÍCULA SECA: HEMPADUR 45143 (NEGRO).</p>		
	BPL813R		1,000 m PILOTE Ø813X17.5 MM	474,21	474,21
			5,000 % Costes Indirectos	474,21	23,71
			Precio Total por m		497,92
1.1.5	CO660R	Ud	<p>CAPUCHÓN PARA REMATE DE PILOTE, DE FORMA CÓNICA, FABRICADO EN ESTRUCTURA MONOBLOQUE DE POLIETILENO ROTOMOLDEADO DE GRAN RESISTENCIA, PARA PILOTES DE DIMENSIONES COMPRENDIDAS ENTRE Ø609 Y Ø668.</p>		
	MOPM		0,500 h PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	7,00
	BCO660R		1,000 Ud CONO DE PE Ø610 MM	90,68	90,68
			5,000 % Costes Indirectos	97,68	4,88
			Precio Total por Ud		102,56
1.1.6	CO813R	Ud	<p>CAPUCHÓN PARA REMATE DE PILOTE, DE FORMA CÓNICA, FABRICADO EN ESTRUCTURA MONOBLOQUE DE POLIETILENO ROTOMOLDEADO DE GRAN RESISTENCIA, PARA PILOTES DE DIMENSIONES COMPRENDIDAS ENTRE Ø800 Y Ø820.</p>		
	MOPM		0,500 h PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	7,00
	BCO813R		1,000 Ud CONO DE PE Ø813 MM	133,46	133,46
	%		2,000 % MEDIOS AUXILIARES	140,46	2,81
			5,000 % Costes Indirectos	143,27	7,16
			Precio Total por Ud		150,43
1.1.7	suphi	ud	<p>SOLDADURA ADICIONAL EN PILOTE DE ACERO DE LONGITUD SUPERIOR A 23 M, CON APORTE DE MATERIALES, INCLUSO OPERACIONES DE PREPARACIÓN NECESARIAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA SOLDADURA SEGÚN NORMAS Y PROCEDIMIENTO.</p>		
	bsuphi		1,000 ud SOLDADURA ADICIONAL EN PILOTE ...	356,00	356,00
			5,000 % Costes Indirectos	356,00	17,80
			Precio Total por ud		373,80
1.1.8	AN6604RRA	ud	<p>ANILLA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI, PARA PILOTE DE DIÁMETRO EXTERIOR 660 MM , CON CUATRO RODILLOS DE GOMA Y SU NUCLEO DE NYLON Y PROTECCIÓN EXTERIOR DE LA ANILLA CON DEFENSA DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. INCLUSO P.P. DE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE. COLOCADA</p>		
	MOOM		3,000 h OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	51,00
	bAN6604RRA		1,000 ud ANILLA DE ACERO GALVANIZADO EN...	943,66	943,66
	%		5,000 % MEDIOS AUXILIARES	994,66	49,73
			5,000 % Costes Indirectos	1.044,39	52,22
			Precio Total por ud		1.096,61

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.1.9	AN8134RRA	ud	ANILLA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI PARA PARA PILOTE DE DIÁMETRO EXTERIOR 813 MM CON CUATRO RODILLOS DE GOMA Y SU NUCLEO DE NYLON Y PROTECCIÓN EXTERIOR DE LA ANILLA CON CON DEFENSA DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. INCLUSO P.P. DE TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE. COLOCADA		
	MOOM	3,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	51,00
	BAN8134RRA	1,000 ud	ANILLA DE ACERO GALVANIZADO EN...	1.132,39	1.132,39
	%	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	1.183,39	59,17
		5,000 %	Costes Indirectos	1.242,56	62,13
			Precio Total por ud		1.304,69
1.1.10	ANREAPILIN	UD	ANILLA GUÍA INTERIOR DE ACERO ENCASTRADA EN MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE, COMPUESTA DE 8 CARROS DE ACERO GALVANIZADO CON SUS CORRESPONDIENTES RODILLOS DE NEOPRENO, INCLUYENDO MONTAJE		
	MOPM	2,000 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	28,00
	MOOM	1,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	17,00
	bANREAPILIN	1,000 ud	ANILLA GUÍA INTERIOR ENCASTRAD...	809,00	809,00
	%	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	854,00	42,70
		5,000 %	Costes Indirectos	896,70	44,84
			Precio Total por UD		941,54
1.1.11	ANREAPILIEX	UD	ANILLA GUÍA EXTERIOR PARA MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE, CON 8 CARROS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI CON SUS CORRESPONDIENTES RODILLOS DE NEOPRENO, INCLUYENDO MONTAJE		
	bANREAPILIEX	1,000 ud	ANILLA GUÍA EXTERIOR PARA MÓDU...	2.860,77	2.860,77
	MOPM	2,000 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	28,00
	MOOM	1,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	17,00
	%	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	2.905,77	145,29
		5,000 %	Costes Indirectos	3.051,06	152,55
			Precio Total por UD		3.203,61
1.1.12	ANREAPISEIN	UD	ANILLA GUÍA SEMI-INTERIOR PARA MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE, CON 8 CARROS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTADO EPOXI CON SUS CORRESPONDIENTES RODILLOS DE NEOPRENO, INCLUYENDO MONTAJE		
	BANREAPIS...	1,000 ud	ANILLA GUÍA SEMI-INTERIOR PARA M...	1.181,97	1.181,97
	MOPM	2,000 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	28,00
	MOOM	1,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	17,00
	%	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	1.226,97	61,35
		5,000 %	Costes Indirectos	1.288,32	64,42
			Precio Total por UD		1.352,74
1.1.13	PANHGHEB16060	Ud	SISTEMA DE FIJACIÓN DE PANTALANES A MURO MEDIANTE 2 PERFILES GUÍA TIPO HEB-160 DE 6,00 M DE LONGITUD, GALVANIZADO POR INMERSIÓN, PARA SUJECIÓN DE PANTALÁN A MUELLE VERTICAL, INCLUSO ANCLAJES QUIMICOS A BASE DE RESINA EPOXI Y BARILLA ROSCDA EN ACERO INOX.		
	MOOM	2,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	34,00
	MOPM	1,000 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	14,00
	bPANHGHE...	1,000 ud	SISTEMA DE FIJACIÓN DE PANTALAN...	1.477,86	1.477,86
		5,000 %	Costes Indirectos	1.525,86	76,29
			Precio Total por Ud		1.602,15
1.1.14	PANHCR4160	Ud	CARRO PARA PERFIL GUÍA HEB160 EN ACERO GALVANIZADO, CON ESTRUCTURA PREPARADA PARA CONEXIÓN PANTALÁN INCLUSO RODILLOS DE NYLON, EJES Y TORNILLERÍA EN ACERO INOX.		
	MOOM	1,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	17,00
	MOPM	0,500 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	7,00
	bPANHCR4160	1,000 ud	CARRO PARA PERFIL GUÍA HEB160	371,22	371,22
		5,000 %	Costes Indirectos	395,22	19,76
			Precio Total por Ud		414,98

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2 PANTALANES/DIQUE FLOTANTE					
1.2.1	SANHOR3F09	M	<p>PANTALÁN DE HORMIGÓN 3 M DE ANCHO A PIE DE OBRA</p> <p>PANTALÁN DE HORMIGÓN DE 3 M DE ANCHO, GARANTIZANDO FRANCOBORDO DE 90 CM.</p> <p>FABRICADO CON HORMIGÓN ARMADO HA-40/AC/12/IIIC+QB, ARMADURA DE ACERO CORRUGADA B500SD GALVANIZADA EN CALIENTE, RELLENO INTERIRO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO 15 KG/M3 Y CAJAS DE CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE.</p> <p>INCLUSO P.P. DE DEFENSAS DE MADERA DE PINO TRATADA EN AUTOCLAVE, ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y UNIÓN ENTRE MÓDULOS (CONSIDERANDO UNIÓN EN LINEA EN PARALELO Y EN T)</p>		
	BPANHOR3...	1,000 m	PANTALÁN DE HORMIGÓN DE 3 M D...	1.442,76	1.442,76
		5,000 %	Costes Indirectos	1.442,76	72,14
			Precio Total por M		1.514,90
1.2.2	PANHOR3F09	M	<p>INSTALACIÓN Y MONTAJE DE :</p> <p>PANTALÁN DE HORMIGÓN DE 3 M DE ANCHO, GARANTIZANDO FRANCOBORDO DE 90 CM.</p> <p>FABRICADO CON HORMIGÓN ARMADO HA-40/AC/12/IIIC+QB, ARMADURA DE ACERO CORRUGADA B500SD GALVANIZADA EN CALIENTE, RELLENO INTERIRO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO 15 KG/M3 Y CAJAS DE CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS EN ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE.</p> <p>COMPLETAMENTE MONTADO, INCLUSO DEFENSAS DE MADERA DE PINO TRATADA EN AUTOCLAVE, ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y UNIÓN ENTRE MÓDULOS (CONSIDERANDO UNIÓN EN LINEA EN PARALELO Y EN T)</p>		
	MOOM	1,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	17,00
	MOPM	1,000 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	14,00
	auxpanth	1,000 ud	MEDIOS AUXILIARES INSTALACIÓN P...	224,03	224,03
		5,000 %	Costes Indirectos	255,03	12,75
			Precio Total por M		267,78
1.2.3	S12DIHO518	ud	<p>MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE A PIE DE OBRA</p> <p>MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE DE HORMIGÓN ARMADO DE DIMENSIONES 12.00X5.00X2.25, FRANCOBORDO DE 0.90 M. INCLUYE DEDENSA DE MADERA DE PINO TRATADA EN AUTOCLAVE DE SECCIÓN 20X15 CM PARTE PROPORCIONALD E CORNAMUSAS Y ACCESORIOS.</p> <p>LÓS MÓDULOS A INSTALAR CUMPLIRÁN Y JUSTIFICARÁN LA RESITENCIA A LAS ACCIONES Y REQUISISTOS DE ESTABILIDAD, FLOTABILIDAD Y ESCORA ESPECIFICADOS EN EL ANEJO JUSTIFICATIVO DEL PRESENTE PROYECTO.</p> <p>CARACTERÍSTICAS MATERIALES:</p> <p>HORMIGÓN: CONFORME EHE-08/ HA-40/AC/12/IIIC+QB</p> <p>ACERO: B 500 S GALVANIZADO</p> <p>MATERIAL DE RELLENO: POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)</p> <p>DENSIDAD: 15 KG/M3; ABSORCIÓN DE AGUA: A CORTO PLAZO POR INMERSIÓN PARCIAL MENOR QUE 1KG/M2 SEGÚN ENSAYO UNE-EN 1609:1997 O UNA ABSORCIÓN DE AGUA A LARGO PLAZO POR INMERSIÓN TOTAL MENOR QUE EL 5% SEGÚN ENSAYO UNE-EN 12087:1997.</p>		
	B12DIHO518	1,000 UD	MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE DE ...	36.792,98	36.792,98
		5,000 %	Costes Indirectos	36.792,98	1.839,65
			Precio Total por ud		38.632,63

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.4	12DIHO518	UD	<p>INSTALACIÓN Y MONTAJE DE : MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE DE HORMIGÓN ARMADO DE DIMENSIONES 12.00X5.00X2.25, FRANCOBORDO DE 0.90 M. INCLUYE DEDENSA DE MADERA DE PINO TRATADA EN AUTOCLAVE DE SECCIÓN 20X15 CM PARTE PROPORCIONALD E CORNAMUSAS Y ACCESORIOS COMPLETAMENTE MONTADO.</p> <p>LÓS MÓDULOS A INSTALAR CUMPLIRÁN Y JUSTIFICARÁN LA RESITENCIA A LAS ACCIONES Y REQUISISTOS DE ESTABILIDAD, FLOTABILIDAD Y ESCORA ESPECIFICADOS EN EL ANEJO JUSTIFICATIVO DEL PRESENTE PROYECTO.</p> <p>CARACTERÍSTICAS MATERIALES: HORMIGÓN: CONFORME EHE-08/ HA-40/AC/12/IIIC+QB ACERO: B 500 S GALVANIZADO MATERIAL DE RELLENO: POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) DENSIDAD: 15 KG/M3; ABSORCIÓN DE AGUA: A CORTO PLAZO POR INMERSIÓN PARCIAL MENOR QUE 1KG/M2 SEGÚN ENSAYO UNE-EN 1609:1997 O UNA ABSORCIÓN DE AGUA A LARGO PLAZO POR INMERSIÓN TOTAL MENOR QUE EL 5% SEGÚN ENSAYO UNE-EN 12087:1997.</p>	
		MOOM	15,000 h OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00 255,00
		MOPM	15,000 h PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00 210,00
		MADIQUE	1,000 UD MEDIOS AUXILIARES PARA INSTALAC...	3.716,00 3.716,00
			5,000 % Costes Indirectos	4.181,00 209,05
			Precio Total por UD	4.390,05
1.2.5	s12CODHO	UD	<p>CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS A PIE DE OBRA. CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE DE CONSTITUIDA POR CAJAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO(4), TAPAS DE UNIÓN DE ACERO GALVANIZADO(4), CABLES RECUBIERTOS, RODILLOS DE NEOPRENO(2) Y TUERCAS DE SEGURIDAD COMPLETAMENTE MONTADAS PROBADAS Y FUNCIONADO.</p>	
		B12CODHO	1,000 UD CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS DE DI...	5.964,37 5.964,37
			5,000 % Costes Indirectos	5.964,37 298,22
			Precio Total por UD	6.262,59
1.2.6	12CODHO	UD	<p>INSTALACIÓN Y MONTAJE DE : CONEXIÓN ENTRE MÓDULOS DE DIQUE FLOTANTE DE CONSTITUIDA POR CAJAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO(4), TAPAS DE UNIÓN DE ACERO GALVANIZADO(4), CABLES RECUBIERTOS, RODILLOS DE NEOPRENO(2) Y TUERCAS DE SEGURIDAD.</p>	
		MOPM	6,000 h PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00 84,00
		MOOM	3,000 h OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00 51,00
		maCONEC	1,000 UD MEDIOS AUXILIARES PAR INSTALACI...	609,71 609,71
			5,000 % Costes Indirectos	744,71 37,24
			Precio Total por UD	781,95

1.3 FINGERS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total			
1.3.1	SFN2020	UD	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2400 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 20,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA, ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL CON UN PESO POR ML MAYOR DE 22 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 150X70X3, LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALÁN, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4 Y TAMBUCHOS DE POLIETILENO. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 5 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIORES DEL MISMO SON: 1.90X2.35X1.30 M. INCLUYE TRANSPORTE				
			FNASE2420...	1,000 UD	FINGER DE 20X2.0 ASE-2400 WPD + ...	15.927,80	15.927,80
			TRE	0,250 UD	TRANSPORTE ESPECIAL	3.428,34	857,09
				5,000 %	Costes Indirectos	16.784,89	839,24
					Precio Total por UD		17.624,13
1.3.2	MFN2020	UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 20X2.0 - ASE 2400 INCLUIDA, MANO DE OBRAS, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.				
			TRMT20	1,000 UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGE...	733,74	733,74
				5,000 %	Costes Indirectos	733,74	36,69
					Precio Total por UD		770,43
1.3.3	SFN1820	UD	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2400 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 18,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL CON UN PESO POR ML MAYOR DE 22 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 150X70X3 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN. TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4 Y TAMBUCHOS DE POLIETILENO. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 4 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIORES DEL MISMO SON: 1.90X2.35X1.30 M. INCLUYE TRANSPORTE				
			FNAS241820...	1,000 UD	FINGER DE 18X2.0 ASE-2400 WPD + ...	13.650,08	13.650,08
			TRE	0,250 UD	TRANSPORTE ESPECIAL	3.428,34	857,09
				5,000 %	Costes Indirectos	14.507,17	725,36
					Precio Total por UD		15.232,53
1.3.4	MFN1820	U	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 18X2.0 - ASE 2400 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.				
			TRMT18	1,000 UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGE...	628,10	628,10
				5,000 %	Costes Indirectos	628,10	31,41
					Precio Total por U		659,51

Nº	Código	Ud	Descripción	Total			
1.3.5	SFN1620	UD	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 16,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL CON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4 Y TAMBUCHOS DE POLIETILENO. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 4 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIORES DEL MISMO SON: 1.90X2.35X1.30 M. INCLUYE TRANSPORTE				
			FNAS201620...	1,000 UD	FINGER DE 16X2.0 ASE-2000 WPD + ...	11.827,91	11.827,91
			TRE	0,250 UD	TRANSPORTE ESPECIAL	3.428,34	857,09
				5,000 %	Costes Indirectos	12.685,00	634,25
					Precio Total por UD		13.319,25
1.3.6	MFN1620	UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 16X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.				
			TRMT16	1,000 UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGE...	628,43	628,43
				5,000 %	Costes Indirectos	628,43	31,42
					Precio Total por UD		659,85
1.3.7	SFN1420	UD	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 14,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 3 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIORES DEL MISMO SON: 1.90X2.35X1.30 M. INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA				
			FNAS201420...	1,000 UD	FINGER DE 14X2.0 ASE-2000 WPD + ...	9.892,34	9.892,34
			TRE	0,250 UD	TRANSPORTE ESPECIAL	3.428,34	857,09
				5,000 %	Costes Indirectos	10.749,43	537,47
					Precio Total por UD		11.286,90
1.3.8	MFN1420	UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 14X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.				
			TRMT14	1,000 UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGE...	568,34	568,34
				5,000 %	Costes Indirectos	568,34	28,42
					Precio Total por UD		596,76

Nº	Código	Ud	Descripción	Total			
1.3.9	SFN1220	UD	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 12,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4 Y TAMBUCHOS DE POLIETILENO. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 3 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIOR DEL MISMO SON: LARGO 1.90X2.35X1.30 M. INCLUYE TRANSPORTE A PIE DE OBRA				
			FNAS201220...	1,000 UD	FINGER DE 12X2.0 ASE-2000 WPD + ...	9.048,05	9.048,05
			TRF	0,250 UD	TRANSPORTE	1.143,54	285,89
				5,000 %	Costes Indirectos	9.333,94	466,70
					Precio Total por UD		9.800,64
1.3.10	MFN1220	UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 12X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.				
			TRMT12	1,000 UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGE...	438,16	438,16
				5,000 %	Costes Indirectos	438,16	21,91
					Precio Total por UD		460,07
1.3.11	SFN1020	UD	FINGER SÚPER-REFORZADO TIPO ASE-2000 DE 2,00 M DE ANCHO ÚTIL Y 10,00 M DE LONGITUD EN UNA SOLA ESTRUCTURA , ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EMBARCACIONES DE GRAN DIMENSIÓN CONSTRUIDO CON PERFIL LATERAL TCON UN PESO POR ML MAYOR DE 18 KG. CONSTRUIDO EN ALUMINIO CALIDAD 6005 T6. ESTRUCTURA INTERIOR FORMADA POR TUBO DE 80X80X4 , LATERAL DE GALERÍA TÉCNICA REFORZADO, TAPA DE GALERÍA TÉCNICA. SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR SOBRE DURMIENTE DE ALUMINIO ESPECIALMENTE DISEÑADOS CON ELEMENTOS DE ANCLAJE ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EVITAR ELEMENTOS EN SUPERFICIE. CON TACOS ELASTÓMEROS DE UNIÓN ESPECIALMENTE DISEÑADOS Y REFORZADOS PARA SOPORTAR CARGAS MAYORES DE 20 TN, PIEZA DE UNIÓN ATORNILLADA A PANTALAN Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE CALIDAD A4 Y TAMBUCHOS DE POLIETILENO. DEFENSA LATERAL DE GOMA EPDM DE DUREZA 65 SHORES. 2 UD FLOTADOR CONSTITUIDO EN HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO Y RELLENO INTERIOR DE POLIESTIRENO EXPANDIDO DE DENSIDAD MAYOR DE 15 KG/M3 INCLUSO PERNOS DE ANCLAJE M24 DE ACERO INOXIDABLE. LAS DIMENSIONES EXTERIOR DEL MISMO SON: LARGO 1.90X2.35X1.30 M. INCLUYE TRANSPORTE				
			FNAS201020...	1,000 UD	FINGER DE 10X2.0 ASE-2000 WPD + ...	7.300,59	7.300,59
			TRF	0,250 UD	TRANSPORTE	1.143,54	285,89
				5,000 %	Costes Indirectos	7.586,48	379,32
					Precio Total por UD		7.965,80
1.3.12	MFN1020	UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGER DE 10X2.0 - ASE2000 INCLUIDA, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES NECESARIOS.				
			TRMT10	1,000 UD	INSTALACIÓN Y MONTAJE DE FINGE...	433,87	433,87
				5,000 %	Costes Indirectos	433,87	21,69
					Precio Total por UD		455,56

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.4 ACCESOS					
1.4.1	SOACPA	u	DADO DE HORMIGÓN PARA SOPORTE DE PASARELA CONSTRUIDO SOBRE ESCOLLERA EXISTENTE COMPLETAMENTE MONTADO, INCLUSO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.		
	MOOA.1a	4,000 h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	60,00
	MOOA.1c	4,000 h	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTRUCCI...	13,13	52,52
	BHORM20ES	9,000 m3	HM-20/P/40/IIIA FABRICADO EN CENT...	55,25	497,25
		5,000 %	Costes Indirectos	609,77	30,49
			Precio Total por u		640,26
1.4.2	PAS16X2R	Ud	PASARELA DE ACCESO ARTICULADA-DESLIZANTE DE 18X2,00 M. DE ANCHO (COMPUESTA POR DOS TRAMOS DE 10X2,00 M Y 8X2,00 M), Y REFUERZO INFERIOR CON DOS CELOSÍAS, FABRICADA CON ESTRUCTURA DE ALUMINIO ANTICORROSIVO Y PERFIL PRINCIPAL TIPO "PASARELA 80/25", SUPERFICIE PISABLE DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK DE 22 MM DE ESPESOR, INCLUSO BARANDILLAS LATERALES DE 1,05 M DE ALTURA, RAMPILLA DE 2,00X0,90 M. EN ZONA DE APOYO DE PANTALÁN, BANDAS DE RODADURA EN ALUMINIO Y PLETINA DE ANCLAJE A MUELLE DE OBRA CIVIL EN ALUMINIO, INCLUYENDO LOS PERNOS DE ANCLAJES Y TODA LA TORNILLERÍA CORRESPONDIENTE. COMPLETAMENTE COLOCADA, MONTADA Y FUNCIONANDO.		
	MOOM	11,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	187,00
	MOPM	10,500 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	147,00
	BPAS16X2R	1,000 Ud	PASARELA 80/25 ARTI-DESL DE (10+...	9.058,77	9.058,77
	TRANS	0,060 Ud	TRANSPORTE NORMAL	592,00	35,52
	%	9,000 %	MEDIOS AUXILIARES	9.428,29	848,55
		5,000 %	Costes Indirectos	10.276,84	513,84
			Precio Total por Ud		10.790,68
1.4.3	PUEACPR	Ud	PUERTA DE CIERRE EN ACCESO A PANTALANES CONSTRUIDA CON PERFILES DE ALUMINIO, DOTADA CON UNA PUERTA DE 1,10 M. DE ANCHO POR 2,10 M. DE ALTURA, CON UN PAÑO INFERIOR EN CHAPA Y OTRO PAÑO SUPERIOR EN POLICARBONATO, CON DOS SALIENTES HACIA EL MAR, INCLUSO CERRADURA PARA PUERTA.		
	MOOA.1a	7,000 h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	105,00
	MOOA.1d	8,000 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	103,36
	BPUEACPR	1,000 Ud	PUERTA DE CIERRE EN ACCESO A P...	1.961,76	1.961,76
	TALPER	1,500 h	TALADRO PERFORADOR	2,64	3,96
	%	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	2.174,08	108,70
		5,000 %	Costes Indirectos	2.282,78	114,14
			Precio Total por Ud		2.396,92
1.4.4	sisap	Ud	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS, COMPATIBLES CON EL SISTEMA DE PORTOS DE GALICIA, COMPUESTA POR: * CONTROLADOR PARA SISTEMA DE GESTIÓN DE INSTALACIÓN, RS232 PARA CONEXIÓN A MÓDEM, 1 CANALES RS485 GESTIONA HASTA 8 PUERTAS Y 8 LECTORES, EN PLACA BASE MARCA/MOD PRIMION I652-000,01 * ARMARIO ALOJAMIENTO EQUIPOS DE CONTROL DE ACCESOS CON CARRIL DIN PARA ANCLAJE DE LOS MISMOS, INCLUIDO CIERRE DE SEGURIDAD MARCA/MOD HIMEL PLM54 + MB54 + CONJUNTO FIJACIÓN POSTE (SFP400) + BLOQUEO CANDADO (KPLM) + PIE (SFS/PLM) + TERMOSTATO Y RESISTENCIA. * LECTOR TECNOLOGÍA DE PROXIMIDAD RANGO DE LECTURA 13 CM MARCA/MOD INDALA * CERRADURA TIPO HEMBRILLA PARA CONTROL DE PUERTA DE ACCESO MARCA EFFEFF MOD 14RREE * MÓDEM GSM DE COMUNICACIONES PARA LA CENTRALIZACIÓN DEL SISTEMA MARCA/MODXACOM * 250 METROS DE CABLE FTP5 PARA CONEXIÓN DE LECTORES A UNIDADES CONTROLADORAS * 250 METROS DE CABLE DE MANIOBRAS ENTRE ACCESOS Y CONCENTRADORES DE DATOS TIPO 4X0,22+2X0,75 MARCA/MOD ESLA 4+2 * CONFIGURACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACCESOS COMPLETAMENTE MONTADO DADO DE ALTA Y FUNCIONANDO.		
	MOOM	4,000 h	OFICIAL INSTALADOR PANTALANES	17,00	68,00
	MOPM	3,000 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	42,00

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	Bsisap	1,000 Ud	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS...	8.128,35	8.128,35
		5,000 %	Costes Indirectos	8.238,35	411,92
			Precio Total por Ud		8.650,27

1.5 ACCESORIOS

1.5.1	PACROC100	ud.	CORNAMUSA DE AMARRE DE ALUMINIO MARINIZADO DE 7,15 KG. DE PESO , CON UNA CARGA DE ROTURA A TRACCIÓN DE 10.580 KG. Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI-304. MONTADA		
	MOPM	0,250 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	3,50
	BPACROC100	1,000 Ud	CORNAMUSA	49,90	49,90
		5,000 %	Costes Indirectos	53,40	2,67
			Precio Total por ud.		56,07

1.5.2	CRN45TR	Ud	CORNAMUSA DE AMARRE EN ALUMINIO MARINIZADO DE 1,60 KG. DE PESO CON UNA CARGA DE ROTURA A TRACCIÓN DE 4.500 KG. Y TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI-304, COLOCADA.		
	BCRN45TR	1,000 Ud	CORNAMUSA DE AMARRE DE 4.5 TON.	19,29	19,29
	MOPM	0,200 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	2,80
		5,000 %	Costes Indirectos	22,09	1,10
			Precio Total por Ud		23,19

1.5.3	ESCP170	Ud	ESCALERA DE GATO PARA ACCESO AL PANTALÁN DESDE EL AGUA FABRICADA EN ACERO INOXIDABLE DE 1,70 ML. DE ALTURA Y 0,50 ML. DE ANCHO, CON TRES PELDAÑOS RECUBIERTOS DE MADERA TECNOLÓGICA ECODECK. COMPLETAMENTE COLOCADA, MONTADA.		
	BESCP170	1,000 Ud	ESCALERA DE ACCESO DESDE PANT...	465,70	465,70
	MOPM	0,200 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	2,80
		5,000 %	Costes Indirectos	468,50	23,43
			Precio Total por Ud		491,93

1.6 INSTALACIONES AGUA/ELECTRICIDAD

1.6.1 TORRETAS DE SUMINISTRO

1.6.1.1	PRO2M162M32	ud.	TORRETA DE SERVICIO CON CARCASA DE P.R.F.V. DE COLOR AZUL, BASTIDOR EN ALEACIÓN DE ALUMINIO ANTICORROSIVO, LACADA EN BLANCO DE DIMENSIONES 336X260X1095, INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON UN CUADRO DE DISTRIBUCIÓN IP66 PARA 24 MÓDULOS, 2 TOMAS DE CORRIENTE IP67 1P+N+T 16A Y 2 TOMAS DE CORRIENTE IP67 1P+N+T 32A PROTEGIDAS CADA UNA CON UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO E INCORPORA UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL, UNA BALIZA CON VISOR DE METACRILATO Y LÁMPARA DE 13 W DE BAJO CONSUMO. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA CON 2 GRIFOS DE 1/2". TODO ELLO DE ACUERDO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES ITC-BT-42 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PUERTOS Y MARINAS PARA BARCOS DE RECREO. INCLUSO TORNILLERÍA EN ACERO INOX. TODO ELLO COMPLETAMENTE MONTADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.		
	MOPM	0,500 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00	7,00
	O01OB200	0,800 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	13,32
	MOOI.1d	0,800 h	PEÓN ESPECIALIZADO INSTALADOR	13,84	11,07
	bPRO2M162...	1,000 ud	TORRETA DE SERVICIO, EQUIPADA C...	916,57	916,57
		5,000 %	Costes Indirectos	947,96	47,40
			Precio Total por ud.		995,36

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.6.1.2	PRO2M161M321T16	ud	TORRETA DE SERVICIO CON CARCASA DE P.R.F.V. DE COLOR AZUL, BASTIDOR EN ALEACIÓN DE ALUMINIO ANTICORROSIVO, LACADA EN BLANCO DE DIMENSIONES 336X260X1095, INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON UN CUADRO DE DISTRIBUCIÓN IP66 PARA 24 MÓDULOS, 2 TOMA DE CORRIENTE IP67 1P+N+T 16A, 1 TOMA DE CORRIENTE IP67 1P+N+T 32A Y 1 TOMA DE CORRIENTE IP67 3P+N+T 32A TRIFÁSICA PROTEGIDAS CADA UNA CON UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO E INCORPORA UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL, UNA BALIZA CON VISOR DE METACRILATO Y LÁMPARA DE 13 W DE BAJO CONSUMO. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA CON 2 GRIFOS DE ½". TODO ELLO DE ACUERDO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES ITC-BT-42 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PUERTOS Y MARINAS PARA BARCOS DE RECREO. INCLUSO TORNILLERÍA EN ACERO INOX.COMPLETAMENTE MONTADA PROBADA Y FUNCIONANDO.	
	MOPM	0,500 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00
	O01OB200	0,800 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65
	MOOI.1d	0,800 h	PEÓN ESPECIALIZADO INSTALADOR	13,84
	bPRO2M161...	1,000 ud	TORRETA DE SERVICIO, EQUIPADA C...	1.138,44
		5,000 %	Costes Indirectos	1.169,83
			Precio Total por ud	1.228,32
1.6.1.3	TRREM	Ud	TORRETA DE EMERGENCIA DE COLOR ROJO, FABRICADA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO Y ALUMINIO, LÁMPARA DE BALIZA TODO HORIZONTE (360º) DE BAJO CONSUMO, DE MEDIDAS 336X260X994 MM, INCLUSO EXTINTOR ABC POLVO DE 6 KG. FUTURA Y UN ARO SALVAVIDAS HOMOLOGADO CON 20 M. DE CABO.COMPLETAMENTE COLOCADA, MONTADA Y FUNCIONANDO.	
	BTRREM	1,000 Ud	TORRETA DE EMERGENCIA	503,64
	MOPM	3,000 h	PEÓN ESPECIALISTA PANTALANES	14,00
	O01OB200	0,180 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65
	MOOI.1d	0,180 h	PEÓN ESPECIALIZADO INSTALADOR	13,84
		5,000 %	Costes Indirectos	551,13
			Precio Total por Ud	578,69
1.6.2 ABASTECIMIENTO AGUA				
1.6.2.1	PACONRAB	PA	P.A. DE CONEXIÓN A RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE INCLUSO TRAMITACIÓN.	
			Sin descomposición	2.380,95
		5,000 %	Costes Indirectos	2.380,95
			Precio Total redondeado por PA	2.500,00
1.6.2.2	UCMZ.1aas	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE HASTA 2 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBREPANTES A VERTEDERO SITUADO A MENOS DE 5 KM DEL LUGAR DE TRABAJO, PARA SOTERRAMIENTO DE TENDIDO ELÉCTRICO O DE LA RED DE ABASTECIMIENTO. INCLUSO CANALIZACIÓN, RELLENO DE ZANJA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.	
	BUCMZ.1aas	1,000 m3	EXCV ZNJ <2M TER FLJ I/TRANSP 5 ...	57,15
		5,000 %	Costes Indirectos	57,15
			Precio Total redondeado por m3	60,01

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.6.2.3	UIFA.4dch	m	CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS EN TUBERÍA POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE-100, DIÁMETRO EXTERIOR 63 MM, PRESIÓN MÁXIMA 10 ATM, NTE/ISA-2, CERTIFICADO CALIDAD AENOR, HOMOLOGADA; INSTALACIÓN PARA ENTERRAR EN ZANJA SEGÚN NTE/IFA-13, PG-3 Y PTAA, I/SOLERA DE MATERIAL GRANULAR Y JUNTAS DE CONEXIÓN DE TUBERÍA.		
	PIFA.7dch	1,000 m	TUB PE AD PE-100 PN 10 DE 63	2,74	2,74
	PIFA.9dch	1,000 Ud	PP ACC TB PE AD PE-100 PN 10 DE 63	0,96	0,96
	PBRA.1abab	0,480 t	ARENA 0-5 MM	4,66	2,24
	MOOA.1a	0,100 h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	1,50
	MOOA.1c	0,100 h	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTRUCCI...	13,13	1,31
	%	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	8,75	0,18
		5,000 %	Costes Indirectos	8,93	0,45
			Precio Total redondeado por m		9,38
1.6.2.4	UIFA.4dch	m	CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS EN TUBERÍA POLIETILENO ALTA DENSIDAD PE-100, DIÁMETRO EXTERIOR 75 MM, PRESIÓN MÁXIMA 10 ATM, NTE/ISA-2, CERTIFICADO CALIDAD AENOR, HOMOLOGADA; INSTALACIÓN PARA ENTERRAR EN ZANJA SEGÚN NTE/IFA-13, PG-3 Y PTAA, I/SOLERA DE MATERIAL GRANULAR Y JUNTAS DE CONEXIÓN DE TUBERÍA.		
	PIFA.7dch	1,000 m	TUB PE AD PE-100 PN 10 DE 75	3,86	3,86
	PIFA.9dch	1,000 Ud	PP ACC TB PE AD PE-100 PN 10 DE 75	1,36	1,36
	PBRA.1abab	0,480 t	ARENA 0-5 MM	4,66	2,24
	MOOA.1a	0,110 h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	1,65
	MOOA.1c	0,110 h	PEÓN ESPECIALIZADO CONSTRUCCI...	13,13	1,44
	%	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	10,55	0,21
		5,000 %	Costes Indirectos	10,76	0,54
			Precio Total redondeado por m		11,30
1.6.2.5	UIFA14abb	Ud	ARQUETA PARA LA RED GENERAL DE ABASTECIMIENTO, DE DIMENSIONES 0,52X0,52X0,80 M, EN FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO MACIZO DE DIMENSIONES 25X12X5 CM COLOCADO A MEDIO PIE Y TOMADO CON MORTERO DE CEMENTO 1:6(M-40). ENFOSCADO Y BRUÑIDO INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO 1:3. SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE 10 CM DE ESPESOR, MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DE 40X40 CM. MEDIDO SEGÚN PLANOS.		
	MOOA.1a	3,500 h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	52,50
	MOOA.1d	7,000 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	90,44
	EFFC.7a	1,264 m2	FÁBRICA LM 25X12X5 MEDIA ASTA	29,29	37,02
	PISA93bb	1,000 Ud	TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN DE 4...	67,05	67,05
	PBPC.2aab	0,027 m3	HORMIGÓN TIPO HM-20/P/40/IIIA	64,07	1,73
	%0400	4,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	248,74	9,95
		5,000 %	Costes Indirectos	258,69	12,93
			Precio Total redondeado por Ud		271,62
1.6.2.6	UIFA10aad	Ud	VÁLVULA MARIPOSA, DE HIERRO FUNDIDO, PN-10, MANDO PALANCA Y DIÁMETRO MANDO PALANCA MM; INSTALACIÓN SOBRE TUBERÍA EN ARQUETA, SEGÚN NTE/IFA-19.		
	PIFA51aad	1,000 Ud	VÁLVULA MARIPOSA 10 PALANCA 80	67,16	67,16
	MOOI.1a	0,210 h	OFICIAL 1ª INSTALADOR	14,19	2,98
	MOOI.1d	0,210 h	PEÓN ESPECIALIZADO INSTALADOR	13,84	2,91
	%	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	73,05	1,46
		5,000 %	Costes Indirectos	74,51	3,73
			Precio Total redondeado por Ud		78,24
1.6.2.7	d36re10	ud	VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN		
	U26AD002	1,000 Ud	VÁLVULA ANTIRRETORNO 3/4"	3,85	3,85
	U26AR003	2,000 Ud	LLAVE DE ESFERA 3/4"	3,96	7,92
	U24FL001	1,000 Ud	ELECTRO BOMBA ITUR 1,5 CV	296,98	296,98
	MOOI.1a	4,000 h	OFICIAL 1ª INSTALADOR	14,19	56,76
	%	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	365,51	7,31
		5,000 %	Costes Indirectos	372,82	18,64
			Precio Total redondeado por ud		391,46

1.6.3 ELECTRICIDAD

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.6.3.1 PROTECCIONES ELÉCTRICAS					
1.6.3.1.1	E50659	ud	CGP-7/250 BUC		
	O01OB200	0,500 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	8,33
	O01OB220	0,500 h.	AYUDANTE ELECTRICISTA	14,19	7,10
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P294564657	1,000 ud	CGP-9	163,95	163,95
	P294564658	3,000 ud	FUSIBLE TIPO NH2 250 A	8,64	25,92
		5,000 %	Costes Indirectos	206,39	10,32
			Precio Total redondeado por ud		216,71
1.6.3.1.2	E17BAI012	ud	ARMARIO PARA 1 SUMINISTRO TRIFÁSICO MEDIDA INDIRECTA, PARA INTEMPERIE IP65 FORMADO POR: MÓDULO SUPERIOR DE MEDIDA Y PROTECCIÓN, EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, EQUIPADO CON PANEL DE POLIÉSTER TROQUELADO PARA 1 CONTADOR TRIFÁSICO DIGITAL Y BLOQUE DE BORNES DE COMPROBACIÓN; UN MÓDULO INFERIOR PARA PROTECCIÓN Y PARA UBICACIÓN DE LOS TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD, EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, PREVISTO PARA LA COLOCACIÓN DE 3 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 200/5A CON 6 BORNES BIMETÁLICOS DOBLES, 1 INTERRUPTOR MANUAL DE CORTE EN CARGA DE CUATRO POLOS HASTA 160 A. Y UNA CONEXIÓN DE NEUTRO, TRES PORTAFUSIBLES TIPO BUC Y TRES FUSIBLES NH2 DE CALIBRE 160 A; INCLUSO CABLEADO DE COBRE DE SECCIONES Y COLORES NORMALIZADOS. TOTALMENTE INSTALADA.		
	O01OB200	0,500 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	8,33
	O01OB220	0,500 h.	AYUDANTE ELECTRICISTA	14,19	7,10
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	15	1,000 ud	MÓDULO MEDIDA INDIRECTA	1.095,56	1.095,56
	P15FB161	1,000 ud	3 TRAFOS DE INTENSIDAD 200/5A	96,92	96,92
	P15FU2001	3,000 ud	FUSIBLE TIPO NH2 160 A	5,22	15,66
		5,000 %	Costes Indirectos	1.224,66	61,23
			Precio Total redondeado por ud		1.285,89
1.6.3.1.3	ECBL502	ud	UD. CUADRO PROTECCIÓN FORMADO POR CUADRO DE 144 ELEMENTOS IP65 (1050X550X140), PERFIL OMEGA, EMBARRADO DE PROTECCIÓN, 1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 4X125 A 10 KA, 3 DIFERENCIALES 4X25 A 300MA, 3 DIFERENCIALES 4X25 A 300MA, 4 PIAS DE 2X10 A 6 KA, 2 PIAS DE 2X6 A 6 KA, UN INTERRUPTOR DE CARGA DE 1X20 A, 4 CONTACTORES NA DE 2X20 A, UN INTERRUPTOR CREPUSCULAR CON RELOJ PROGRAMADOR, UNA CELULA FOTOELECTRICA IP65 Y UN CONTADOR DE ENERGÍA DIGITAL TRIFASICO 230/400 V. INSTALADO, INCLUYENDO CABLEADO Y CONEXIONADO.		
	O01OB200	2,000 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	33,30
	O01OB220	2,000 h.	AYUDANTE ELECTRICISTA	14,19	28,38
	P01DW090	10,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	10,90
	P15FB064	1,000 ud	ARMARIO SUPERFICIE IP65 144 MÓD...	514,75	514,75
	P294564653	3,000 ud	INT.AUT.DIFERENCIAL 4X25 A 300 MA	193,88	581,64
	P15FD010	2,000 ud	INT.AUT.DIFERENCIAL 2X25 A 30 MA	123,55	247,10
	P15FD040	2,000 ud	INT.AUT.D. LEGRAND 2X25 A 300 MA	123,88	247,76
	P294564654	1,000 ud	PIA 4X125 A 10 KA	333,27	333,27
	P294564652	1,000 ud	PIA 4X100 A 10 KA	316,83	316,83
	P294564655	1,000 ud	BLOQUE DIFERENCIAL VIGI 1000 MA ...	458,87	458,87
	P294564650	4,000 ud	PIA 4X50 A 6 KA	261,44	1.045,76
	P294564656	1,000 ud	BLOQUE DIFERENCIAL VIGI 300 MA 6...	196,94	196,94
	P294564648	3,000 ud	PIA 4X20 A 6 KA	95,30	285,90
	P294564649	9,000 ud	PIA 1X10 A 6 KA	19,74	177,66
	P15FE050	1,000 ud	PIA 2X10 A 6 KA	43,52	43,52
	P16	3,000 ud	PIA 2X6 A 6 KA	47,76	143,28
	P294564647	3,000 ud	CONTACTOR 4X25 A NA	56,29	168,87
	P15FE102_1	2,000 ud	CONTACTOR 2X20 A NA	43,11	86,22
	P15FE103	1,000 ud	INTERRUPTOR DE CARGA 1X20A	11,93	11,93
	P15FE104	1,000 ud	INTERRUPTOR CREPUSCULAR CON ...	283,92	283,92
	P15FE106	1,000 ud	CELULA FOTOELECTRICA IP65	69,29	69,29
		5,000 %	Costes Indirectos	5.286,09	264,30
			Precio Total redondeado por ud		5.550,39

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1.6.3.1.4	E506	ud	UD. TRANSFORMADORES DE AISLAMIENTO DE 80 KVA, 400V/400V CON GRADO DE PROTECCIÓN IP54. TOTALMENTE INSTALADO.		
	O01OB200	0,500 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	8,33
	O01OB220	0,500 h.	AYUDANTE ELECTRICISTA	14,19	7,10
	P01DW090	5,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	5,45
	P15FE113	1,000 ud	TRANSFORMADOR AISLAMIENTO 80 ...	4.365,31	4.365,31
		5,000 %	Costes Indirectos	4.386,19	219,31
			Precio Total redondeado por ud		4.605,50

1.6.3.2 CANALIZACIONES Y LINEAS

1.6.3.2.1 LINEAS TRIFÁSICAS

1.6.3.2.1.1	E17CTO81_2	m	LINEA ELÉCTRICA FORMADA POR 4 CONDUCTORES UNIPOLARES DE COBRE DE 25 MM2 Y CONDUCTOR DE TIERRA DE 16 MM2 , AISLAMIENTO DN-F DE 0,6/1 KV SEGUN NORMA UNE 21150, SOBRE BANDEJA CERRADA. INSTALADA, INCLUYENDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CONEXIONADO.		
	O01OB200	0,200 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	3,33
	O01OB210	0,200 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	3,11
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P15AD045	4,000 m.	CONDUCTOR 1X25 MM2 CU (DN-F 0,...	5,23	20,92
	P15AD042	1,000 m	CONDUCTOR 1X16 MM2 CU (DN-F 0,...	3,52	3,52
		5,000 %	Costes Indirectos	31,97	1,60
			Precio Total redondeado por m		33,57

1.6.3.2.1.2	E50660	m	LINEA ELÉCTRICA FORMADA POR 4 CONDUCTORES UNIPOLARES DE COBRE DE 6 MM2, AISLAMIENTO DN-F DE 0,6/1 KV SEGUN NORMA UNE 21150, SOBRE BANDEJA CERRADA. INSTALADA, INCLUYENDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CONEXIONADO.		
	O01OB200	0,200 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	3,33
	O01OB210	0,200 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	3,11
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P15AD041	4,000 m	CONDUCTOR 1X6 MM2 CU (DN-F 0,6...	1,57	6,28
		5,000 %	Costes Indirectos	13,81	0,69
			Precio Total redondeado por m		14,50

1.6.3.2.1.3	E17CT074	m	LINEA ELÉCTRICA FORMADA POR 4 CONDUCTORES UNIPOLARES DE COBRE DE 120 MM2, AISLAMIENTO RV-K DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO DE 160 MM DE DIÁMETRO. INSTALADA, INCLUYENDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CONEXIONADO. SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL RELLENO DE LA ZANJA.		
	O01OB200	0,200 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	3,33
	O01OB210	0,200 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	3,11
	P15AH010	1,000 m	CINTA SEÑALIZADORA	0,15	0,15
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P15AL021	4,000 m	COND.AISLA. RV-K 0,6-1KV 120 MM2 ...	9,74	38,96
		5,000 %	Costes Indirectos	46,64	2,33
			Precio Total redondeado por m		48,97

1.6.3.2.1.4	E50657	m	LÍNEA ELÉCTRICA FORMADA POR 4 CONDUCTORES UNIPOLARES DE COBRE DE 70 MM2 , AISLAMIENTO RZ1-K DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO RIGIDO DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO EN INSTALCIÓN TIPO B. INSTALADA, INCLUYENDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CONEXIONADO.		
	O01OB200	0,200 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	3,33
	O01OB210	0,200 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	3,11
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P294564646	1,000 ud	TUBO RIGIDO D 63 MM	0,77	0,77
	P294564659	1,000 ud	CONDUCTOR 1X70 MM2 CU (RZ1-K 0...	6,09	6,09
		5,000 %	Costes Indirectos	14,39	0,72
			Precio Total redondeado por m		15,11

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.6.3.2.1.5	E17CT073	m.	LÍNEA ELÉCTRICA FORMADA POR 4 CONDUCTORES UNIPOLARES DE COBRE DE 50 MM2 Y CONDUCTOR DE TIERRA DE COBRE DE 25 MM2 , AISLAMIENTO RV-K DE 0,6/1 KV, BAJO TUBO RIGIDO DE PVC DE 63 MM DE DIÁMETRO EN INSTALCIÓN TIPO B. INSTALADA, INCLUYENDO ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y CONEXIONADO.		
	O01OB200	0,200 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	3,33
	O01OB210	0,200 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	3,11
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P294564646	1,000 ud	TUBO RIGIDO D 63 MM	0,77	0,77
	P15AE130	4,000 m.	CONDUCTOR 1X50 MM2 CU (RV-K 0,...	4,31	17,24
	P15AD050	1,000 m.	CONDUCTOR 1X25 MM2 CU (RV-K 0,...	2,25	2,25
		5,000 %	Costes Indirectos	27,79	1,39
			Precio Total redondeado por m.		29,18

1.6.3.2.2 LINEAS MONOFÁSICAS

1.6.3.2.2.1	E504	m	LÍNEA 2X6 MM2 + T CU (RV-K 0,6/1 KV)		
	O01OB200	0,200 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	3,33
	O01OB210	0,200 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	3,11
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P21	3,000 m	CONDUCTOR 1X6 MM2 CU (RV-K 0,6/...	0,34	1,02
	P22	1,000 m	TUBO CORRUGADO ROJO DOBLE P...	0,58	0,58
		5,000 %	Costes Indirectos	9,13	0,46
			Precio Total redondeado por m.		9,59

1.6.3.2.2.2	E17CT081_3	m	CIRCUITO REALIZADO BAJO BANDEJA DEL PANTALÁN, CONDUCTORES DE COBRE DE 6 MM2, TENSIÓN AISLAMIENTO 0,6/1 KV DN-F SEGUN NORMA UNE 21150, A SISTEMA MONOFÁSICO(1 FASE, NEUTRO Y TIERRA), INCLUIDO CAJAS DE REGISTRO, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y REGLETAS DE CONEXIÓN Y MONTAJE. TOTALMENTE INSTALADA Y CONEXIONADO.		
	O01OB200	0,200 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	3,33
	O01OB210	0,200 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	3,11
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
	P15AD041	3,000 m	CONDUCTOR 1X6 MM2 CU (DN-F 0,6...	1,57	4,71
		5,000 %	Costes Indirectos	12,24	0,61
			Precio Total redondeado por m.		12,85

1.6.3.2.2.3	E17CC010	m.	CIRCUITO REALIZADO CON TUBO PVC CORRUGADO M 20/GP5, CONDUCTORES DE COBRE DE 2,5 MM2, AISLAMIENTO RV-K 0,6/1 KV, EN SISTEMA MONOFÁSICO (FASE Y NEUTRO), INCLUIDO P./P. DE CAJAS DE REGISTRO Y REGLETAS DE CONEXIÓN. TOTALMENTE INSTALADO.		
	O01OB200	0,150 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	2,50
	O01OB210	0,150 h.	OFICIAL 2ª ELECTRICISTA	15,57	2,34
	P15GB010	1,000 m.	TUBO PVC CORRUGADO M 20/GP5	0,13	0,13
	P15GA010	2,000 m.	CONDUCTOR 2,5 MM2 + T CU (RV-K ...	0,15	0,30
	P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
		5,000 %	Costes Indirectos	6,36	0,32
			Precio Total redondeado por m.		6,68

1.6.3.2.3 CANALIZACIONES

1.6.3.2.3.1	U09BZ051	ud	ARQUETA PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA FABRICADA EN HORMIGON SIN FONDO, DE MEDIDAS 50X50X100 CM (ANCHO X LARGO X PROFUNDIDAD). CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN INCLUIDOS, COLOCADA SOBRE CAMA DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DE ESPESOR Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETAMENTE MONTADA.		
	O01OA030	0,500 h.	OFICIAL PRIMERA	15,00	7,50
	O01OA060	0,500 h.	PEÓN ESPECIALIZADO	13,13	6,57
	P15AA170	1,000 ud	TAPA CUADRADA FUNDICIÓN	31,84	31,84
	P15AA240	1,000 ud	ARQUETA 50X50X100 CM	34,53	34,53
	%	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	80,44	4,02
		5,000 %	Costes Indirectos	84,46	4,22
			Precio Total redondeado por ud.		88,68

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
1.6.3.2.3.2	E50658	Ud	ARQUETA PARA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA FABRICADA EN HORMIGON SIN FONDO, DE MEDIDAS 100X80X100 CM (ANCHO X LARGO X PROFUNDIDAD). CON TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN INCLUIDOS, COLOCADA SOBRE CAMA DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DE ESPESOR Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES, COMPLETAMENTE MONTADA.			
		O01OA030	0,500 h.	OFICIAL PRIMERA	15,00	7,50
		O01OA060	0,500 h.	PEÓN ESPECIALIZADO	13,13	6,57
		P15AA170	1,000 ud	TAPA CUADRADA FUNDICIÓN	31,84	31,84
		P294564645	1,000 ud	ARQUETA 100X80X100 CM	64,10	64,10
		%	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES	110,01	5,50
			5,000 %	Costes Indirectos	115,51	5,78
				Precio Total redondeado por Ud		121,29
1.6.3.2.3.3	E17CDV010	m.	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE 1 TUBO CORRUGADO ROJO DOBLE PARED DE 160 MM DE DIÁMETRO. TOTALMETO INSTALADA, INCLUIDO EMPALMES. NO INCLUYE P.P. EXCAVACIÓN PARA APERTURA DE ZANJA			
		O01OB200	0,100 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	1,67
		O01OB220	0,100 h.	AYUDANTE ELECTRICISTA	14,19	1,42
		P15AF160	1,000 m	TUBO CORRUGADO ROJO DOBLE P...	1,92	1,92
			5,000 %	Costes Indirectos	5,01	0,25
				Precio Total redondeado por m.		5,26
1.6.3.2.3.4	UCMZ.1aas	m3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE HASTA 2 M DE PROFUNDIDAD, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO CARGA Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS SOBANTES A VERTEDERO SITUADO A MENOS DE 5 KM DEL LUGAR DE TRABAJO, PARA SOTERRAMIENTO DE TENDIDO ELÉCTRICO O DE LA RED DE ABASTECIMIENTO. INCLUSO CANALIZACIÓN, RELLENO DE ZANJA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.			
		BUCMZ.1aas	1,000 m3	EXCV ZNJ <2M TER FLJ I/TRANSP 5 ...	57,15	57,15
			5,000 %	Costes Indirectos	57,15	2,86
				Precio Total redondeado por m3		60,01
1.6.3.3 EQUIPOS DE ILUMINACIÓN						
1.6.3.3.1	E0012	Ud	COLUMNA DE 8 M CON 2 PROYECTORES DE 400 W, COMPLETAMENTE COLOCADA, MONTADA Y FUNCIONANDO, INCLUSO TOMA DE TIERRA.			
		O01OB220	0,500 h.	AYUDANTE ELECTRICISTA	14,19	7,10
		O01OB200	0,500 h	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	16,65	8,33
		P01DW090	1,000 ud	PEQUEÑO MATERIAL	1,09	1,09
		E013	1,000 Ud	COLUMNA DE 8 M PARA PROYECTO...	680,77	680,77
		E012	2,000 Ud	PROYECTOR 400W	482,30	964,60
			5,000 %	Costes Indirectos	1.661,89	83,09
				Precio Total redondeado por Ud		1.744,98
1.6.3.3.2	PUNBAR	Ud	PUNTO DE LUZ CON POSTE DE ALUMINIO CALIDAD MARINA DE 5 M. DE ALTURA Y SECCIÓN 100X100X4 MM., CON BASE ABISAGRADA DE SEGURIDAD Y LUMINARIA ESSENZE DE 43 W DE LED O SIMILAR IP 66 EN COLOR NEGRO, CON TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE PARA MONTAR SOBRE ESTRUCTURA DE PANTALÁN. TOTALMENTE MONTADO, CABLEADO, CONEXIONADO, PROBADO Y FUNCIONANDO.			
		MOOI.1a	5,000 h	OFICIAL 1ª INSTALADOR	14,19	70,95
		BPUNBAR	1,000 Ud	PUNTO DE LUZ SOBRE BÁCULO DE ...	1.410,93	1.410,93
			5,000 %	Costes Indirectos	1.481,88	74,09
				Precio Total redondeado por Ud		1.555,97
1.6.3.4 VARIOS						
1.6.3.4.1	PATEL	PA	P.A A JUSTIFICAR DE CONEXIÓN A RED ELECTRICA			
				Sin descomposición		1.905,23
			5,000 %	Costes Indirectos	1.905,23	95,26
				Precio Total redondeado por PA		2.000,49

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
1.6.3.4.2	LEIAL	PA	PARTIDA PARA LA REDACCION Y TRAMITACION DEL PROYECTO ELECTRICO DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.			
			Sin descomposición		1.714,29	
		5,000 %	Costes Indirectos	1.714,29	85,71	
			Precio Total redondeado por PA		1.800,00	
1.6.3.4.3	ARFA	Ud	ARMARIO PARA EQUIPOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA, DE 2.7 M DE LARGO 2.10 M DE ALTO Y 1.2 M DE ANCHO, EJECUTADO CON FÁBRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE Y SOLERA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR. LAS FÁBRICAS SE REVESTIRÁN CON MORTERO DE CEMENTO Y COMO ACABADO SE APLICARÁ PINTURA BLANCA. EL ARMARIO EN SU PARTE DELANTERA ESTARÁ EQUIPADO CON UNA PUERTA DOBLE DE ALUMINIO BLANCO. TODO ELLO COMPLETAMENTE REALIZADO Y LISTO PARA RECIBIR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA.			
		MOOI.1d	1,000 h	PEÓN ESPECIALIZADO INSTALADOR	13,84	13,84
		b1ARFA	1,000 Ud	PUERTA DE ALUMINIO BLANCO	188,86	188,86
		UCMZ.1aa	1,421 m3	EXCV ZNJ <2M TER FLJ I/TRANSP	10,54	14,98
		hormizap	0,435 m3	HORMIGÓN TIPO HM-20/P/40/IIIA	72,65	31,60
		D04PM212	4,350 m2	SOLERA HA-25 #150*150*12 25 CM.	38,21	166,21
		EFFC.3aa	11,520 m2	FÁBRICA LHD 25X12X8 PANDERETE	12,08	139,16
		ERPE.1bdcb	23,040 m2	ENF MTO CTO HDRF 1:4FRAT VERT E...	12,57	289,61
		D35AM030	23,040 m2	PINTURA ANTIHUMEDAD	9,42	217,04
		5,000 %	Costes Indirectos	1.061,30	53,07	
			Precio Total redondeado por Ud		1.114,37	

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 GESTIÓN DE RESIDUOS				
2.1	PRRPC	me	PUESTA A DISPOSICIÓN PUNTO DE RECOGIDA DE RESIDUOS CON CONTENEDORES PARA DE RECOGIDA SELECTIVA DE RSU Y RP'S PROCEDENTES DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN, INCLUYENDO TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y VERTIDO. EN EL PRECIO DE LA UNIDAD, SE CONSIDERAN INCLUIDAS LA TRAMITACIÓN Y GESTIÓN DOCUMENTAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.	
			Sin descomposición	380,95
		5,000 %	Costes Indirectos	380,95
			Precio Total redondeado por me	<u>400,00</u>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 SEGURIDAD Y SALUD				
3.1	PASESAL	P.A	PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS SEGÚN PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PRESENTE PROYECTO.	
			Sin descomposición	48.245,84
		5,000 %	Costes Indirectos	48.245,84 <u>2.412,29</u>
			Precio Total redondeado por P.A	50.658,13



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO Nº 10. PROGRAMA DE TRABAJOS.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ
 CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

CAPÍTULO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	TOTALES
1. INSTALACIONES FLOTANTES	211 452.06 €	211 452.06 €	211 452.06 €	526 970.90 €	526 970.90 €	526 970.90 €	526 970.90 €	315 518.83 €	315 518.83 €	315 518.83 €	204 721.05 €	204 721.05 €	228 525.88 €	228 525.88 €	306 690.69 €	119 802.50 €	4 981 783.32 €
1.1 PILOTES	211 452.06 €	211 452.06 €	211 452.06 €	211 452.06 €	211 452.06 €	211 452.06 €	211 452.06 €										1 480 164.45 €
1.2 PANTALANES Y DIQUE				315 518.83 €	315 518.83 €	315 518.83 €	315 518.83 €	315 518.83 €	315 518.83 €	315 518.83 €							2 208 631.82 €
1.3 FINGERS											186 888.19 €	186 888.19 €	186 888.19 €	186 888.19 €	186 888.19 €		934 440.93 €
1.4 ACCESOS											17 832.87 €	17 832.87 €					35 665.73 €
1.5 ACCESORIOS													29 178.98 €	29 178.98 €			58 357.96 €
1.6 INSTALACIONES AGUA/ELECTRICIDAD													12 458.72 €	12 458.72 €	119 802.50 €	119 802.50 €	264 522.43 €
1.6.1 TORRETAS DE SUMINISTRO													12 458.72 €	12 458.72 €			24 917.43 €
1.6.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA															17 312.19 €	17 312.19 €	34 624.37 €
1.6.3 ELECTRICIDAD															102 490.32 €	102 490.32 €	204 980.63 €
2. GESTIÓN DE RESIDUOS	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	400.00 €	6 400.00 €
3. SEGURIDAD Y SALUD	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	3 166.13 €	50 658.13 €
EJECUCIÓN MATERIAL MES	215 018.20 €	215 018.20 €	215 018.20 €	530 537.03 €	530 537.03 €	530 537.03 €	530 537.03 €	319 084.96 €	319 084.96 €	319 084.96 €	208 287.18 €	208 287.18 €	232 092.01 €	232 092.01 €	310 256.82 €	123 368.63 €	
EJECUCIÓN MATERIAL A ORIGEN	215 018.20 €	430 036.39 €	645 054.59 €	1 175 591.62 €	1 706 128.65 €	2 236 665.68 €	2 767 202.71 €	3 086 287.67 €	3 405 372.64 €	3 724 457.60 €	3 932 744.79 €	4 141 031.97 €	4 373 123.98 €	4 605 216.00 €	4 915 472.82 €	5 038 841.45 €	5 038 841.45 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MES	255 871.65 €	255 871.65 €	255 871.65 €	631 339.06 €	631 339.06 €	631 339.06 €	631 339.06 €	379 711.11 €	379 711.11 €	379 711.11 €	247 861.75 €	247 861.75 €	276 189.50 €	276 189.50 €	369 205.61 €	146 808.67 €	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN A ORIGEN	255 871.65 €	511 743.31 €	767 614.96 €	1 398 954.03 €	2 030 293.09 €	2 661 632.16 €	3 292 971.22 €	3 672 682.33 €	4 052 393.44 €	4 432 104.55 €	4 679 966.29 €	4 927 828.04 €	5 204 017.54 €	5 480 207.04 €	5 849 412.65 €	5 996 221.33 €	5 996 221.33 €



ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

TITULO DEL PROYECTO

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ

PUERTO

CABO DE CRUZ. A CORUÑA

REFERENCIA

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

INDICE.

Documento nº 1. **MEMORIA.**

Anejo 1. Justificación de precios.

Documento nº 2. **PLANOS.**

Documento nº 3. **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

Documento nº 4. **PRESUPUESTO.**

1. Mediciones.
2. Cuadros de precios
 - 2.1. Cuadro de precios Nº 1.
 - 2.2. Cuadro de precios Nº 2.
3. Presupuesto de ejecución material.

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

MEMORIA

INDICE.

- 1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO.
- 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
- 3 PRESUPUESTO.
- 4 PLAZO DE EJECUCIÓN.
- 5 TRABAJOS ABARCADOS.
- 6 MAQUINARIA
- 7 HERRAMIENTAS
- 8 FORMACIÓN
- 9 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
- 10 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS
- 11 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.
 - 11.1 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.
 - 11.2 PROTECCIONES PERSONALES
 - 11.3 PROTECCIONES COLECTIVAS.
 - 11.4 NORMAS DE PREVENCIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.
- 12 DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 13 DEFINICIÓN DE LOS LUGARES DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO PRESENTES EN LA OBRA.
- 14 DEFINICIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS LOCALES DE ALMACENAMIENTO Y DEPÓSITO DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA.
- 15 RELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA.
- 16 PREVENCIÓN DE INCENDIOS.
- 17 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 18 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
- 19 DOCUMENTOS QUE COMPONEN ESTE ESTUDIO

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.

CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

MEMORIA

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

Este estudio tiene por objeto el establecimiento de las medidas preventivas adecuadas a los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que conlleva la realización de las obras de construcción de PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.

Se redacta en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas. Servirá para dar unas directrices básicas al contratista para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las instalaciones proyectadas están formadas por 7 líneas de pantalán de orientación E-W que parten del espigón de orientación N-S existente en la zona central de la dársena sur y de un pantalán de reparto que se desarrolla a continuación del mismo. El primer tramo del pantalán de reparto, de aproximadamente 90 m de longitud, se adosa a la cara interior de dicho espigón, anclado al mismo mediante vigas HEB, continuando los 140 m restantes a través de la dársena anclado al lecho marino mediante pilotes.

El abrigo de las instalaciones se consigue mediante la instalación de un dique flotante de 133 m de longitud, formado por 11 módulos de 5 metros de ancho anclados al lecho marino por medio de pilotes hincados en el terreno. El dique de abrigo formará la línea de pantalán 7.

El acceso a todos los pantalanes, excepto al pantalán 5, se realiza a través de un único acceso proyectado en el extremo norte del espigón central, que permite acceder al tramo intermedio del pantalán de reparto que conecta con el resto de pantalanes. Al pantalán 5 se accede mediante un acceso independiente previsto en la zona central del espigón, siendo el único pantalán que no está conectado con el pantalán de reparto.

Con la distribución propuesta se consigue dar cabida a 139 embarcaciones de la 4ª lista, con lo que se satisface la demanda existente en la actualidad y un posible crecimiento de la misma.

PLAZAS DE AMARRE USO PESQUERO - 4º lista

Puerto: Cabo de Cruz

Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m²)	Cantidad	Necesarias	%	$\Delta N \equiv$	$\Delta \%$
12.00	5.00	60.0	6	2	4.32%	4	2.5%
14.00	5.75	80.5	6	5	4.32%	1	-0.1%
16.00	6.30	100.8	27	23	19.42%	4	-1.1%
18.00	7.00	126.0	58	47	41.73%	11	-0.2%
20.00	8.00	160.0	28	24	20.14%	4	-1.3%
22.00	8.25	181.5	14	11	10.07%	3	0.3%
TOTAL		17 893.60	139	112	100.0%		

El atraque de las embarcaciones se dispone de proa/popa, contando todas las plazas con fingers de amarre.

Tanto los pantalanes en los que se disponen las plazas de amarre como el pantalán de reparto están compuestos por módulos de pantalán de hormigón de 3.00 m de ancho y francobordo 0.9.

La primera línea de pantalán, de 106 m de longitud, estará dedicada a embarcaciones de 12, 14 y 16 m en su cara sur y a embarcaciones de 16 y 18 m de eslora en su cara norte.

En la segunda línea, de 81 m de longitud, estará dedicada a embarcaciones de 16 m de eslora en su cara sur y por embarcaciones de 18 m de eslora en su cara norte.

La tercera y cuarta línea poseen una longitud de 80 m, y están dedicadas a embarcaciones de 18 m de eslora. En la tercera línea las embarcaciones se disponen por ambas caras del pantalán, mientras que en la cuarta línea sólo se disponen plazas en la cara sur del pantalán.

Estas cuatro primeras líneas de atraque se ubican al lado este del pantalán de reparto, desarrollándose las tres restantes al lado este de dicho pantalán.

El pantalán 5, de 88 m de longitud, está dedicado a embarcaciones de 18 m de eslora en su cara sur y a embarcaciones de 18 y 20 m de eslora en su cara norte. Este pantalán, al igual que el pantalán 6 y el extremo oeste del dique de abrigo (pantalán 7) se rematan en su extremo con un pantalán de hormigón de 3 m de ancho dispuesto en sentido ortogonal al mismo.

En el pantalán 6, de 130 m de longitud, se disponen plazas para embarcaciones de 20 m de eslora por ambas caras del mismo.

Por último, el pantalán 7, de 133 m de longitud estará dedicado a embarcaciones de 22 m de eslora amarrados en su cara sur.

Pantalanes para embarcaciones de acuicultura

		eslora	ancho plaza	amarres
Pantalán 1	N	16.00	6.30	12
		18.00	7.00	2
	S	12.00	5.00	6
		14.00	5.75	6
		16.00	6.30	4
Pantalán 2	N	18.00	7.00	10
	S	16.00	6.30	11
Pantalán 3	N	18.00	7.00	10
	S	18.00	7.00	10
Pantalán 4	S	18.00	7.00	10
Pantalán 5	N	18.00	7.00	5
		20.00	8.00	5
	S	18.00	7.00	11
Pantalán 6	N	20.00	8.00	14
	S	20.00	8.00	9
Pantalán 7	S	22.00	8.25	14
total				139

3 PRESUPUESTO.

El Presupuesto Base de Licitación de la obra asciende a la cantidad de CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (5.996.221,33 €).

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CINCUENTA MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS (50.658,13 €) desglosado en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO	IMPORTE
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	2 215.05 €
2. PROTECCIONES COLECTIVAS	21 077.16 €
3. SERVICIOS COMUNES	8 217.53 €
4. SERVICIOS SANITARIOS	1 156.98 €
5. PERSONAL DE PREVENCIÓN	17 991.41 €
Presupuesto de Ejecución Material	50 658.13 €

4 PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para la ejecución de la obra se estima un plazo de ejecución de DIECISÉIS (16) meses para la realización de las obras.

5 TRABAJOS ABARCADOS.

- Instalaciones provisionales de obra.
- Hinca de pilotes
- Corte de las cabezas de los pilotes
- Colocación de pantalanos y fingers
- Instalaciones en los pantalanos.
- Canalizaciones de saneamiento y fontanería
- Canalizaciones de electricidad y alumbrado.

Riesgos generales.

Para todas las actividades marítimas podemos decir que hay unos riesgos específicos comunes, además de los que existen de por sí, en las distintas fases de la construcción.

Debido a la existencia de unas condiciones especiales de trabajo como son el trabajar cerca y sobre el mar así como el trabajar durante toda la jornada a la intemperie existen los siguientes riesgos:

- Ahogamiento de personas por caídas al mar.
- Hidrocuciones.
- Caídas o golpes en embarcaciones o pontonas.

En todas las actividades de construcción existe un transporte y manipulación de cargas que implican una serie de riesgos.

- Caídas de los materiales durante el transporte.
- Atropellos de operarios durante las maniobras de la maquinaria.
- Eslingado defectuoso de la carga.
- Almacenamiento de materiales en zona de circulación.
- Por utilización del gancho para el izado de personal.
- No conocer las instrucciones de seguridad para el eslingado de cargas.

Medidas preventivas con carácter general.

En todo momento se mantendrán las obras en perfecto estado de orden y limpieza.

Cartel anunciador de obra prohibiendo el paso a la obra de toda persona ajena a la misma.

Se suspenderán los trabajos siempre que las condiciones climatológicas sean adversas.

Los operarios tendrán la formación adecuada al tipo de trabajo , maquinaria y herramientas que van a realizar y utilizar.

Protecciones.

Casco y ropa de trabajo.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.**RIESGOS**

Contactos eléctricos directos.

Contactos eléctricos indirectos.

Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga, (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

Mal comportamiento de las tomas de tierra, (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Normas de prevención tipo para los cables:

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el «paso del cable» mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del «paso eléctrico» a los vehículos. la profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm. -usted, define-); el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Las mangueras de «alargadera», por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las mangueras de «alargadera» provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

Normas de prevención tipo para los interruptores

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada.: con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de «peligro, electricidad»

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de «pies derechos» estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma une-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de «peligro, electricidad».

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a «pies derechos» firmes; (recuerde que los hay también autoportantes y puede usted utilizarlos).

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.

Normas de prevención tipo para las tomas de energía

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija «hembra», nunca en la «macho», para evitar los contactos eléctricos directos.

Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos:

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de Distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento Eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las «instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios» y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 ma.-(según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

30 ma.-(Según R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 ma.-para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portan).

La conexión de todos los disyuntores se realizará siguiendo el esquema impreso en cada modelo, según especifica cada marca comercial.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra:

el transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

el hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, locomotoras, blondin).

Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.

La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Se medirá con el uso de telurómetros. como norma general y siguiendo en la línea ya anunciada de entender que corresponde al plan de seguridad definir las acciones definitivas, se sugiere incluir las siguientes condiciones:

Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable. Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado

El alumbrado nocturno (o no) de la obra, cumplirá las especificaciones plasmadas en los planos, en concordancia con lo establecido en las ordenanzas de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica y general de seguridad e higiene en el trabajo.

La iluminación de los tajos deberá describirse en función del plan de ejecución de obra y de los turnos de trabajo. Recuerde que a las 18h en invierno, la iluminación natural en el interior de un edificio suele ser insuficiente.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre «pies derechos» firmes.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 v.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles (o fijas, según los casos -usted define-), para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 voltios

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir~sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará «fuera de servicio» mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Prohibir de forma eficaz que se corran riesgos adicionales.

Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: «no conectar, hombres trabajando en la red».

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de polietileno para riesgos eléctricos.

Ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo.

Botas aislantes de la electricidad (conexiones).

Guantes aislantes de seguridad.

Plantillas anticlavos.

Banqueta aislante de seguridad.

Cinturón de seguridad clase C.

Alfombra aislante.

Comprobadores de tensión.

Herramientas aislantes.

Trajes impermeables de ambientes lluviosos.

Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

PROTECCIÓN COLECTIVA

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2 m. (como norma general, medidos perpendicularmente desde el borde de la excavación, camino interno, carretera, etc.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación -

pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.

Se prohíbe expresamente en esta obra, que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.

Por otra parte, considérese aplicables las medidas preventivas anteriores a los cuadros eléctricos autoportantes.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera (patinillo, patio, etc., -usted define-) estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Hay que utilizar «piezas fusibles normalizadas» adecuadas a cada caso.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.

Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

Normas de actuación para el vigilante de seguridad, para la supervisión y control de la instalación eléctrica provisional de obra:

Se hará entrega al Vigilante de Seguridad la siguiente normativa para que sea seguida, durante sus revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:

No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita «enganchar» a las tuberías, ni hacer en ellas o asimilables (armadura, pilares, etc.).

No permita el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas-pueden pelarse y producir accidentes-.

No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, regles, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.

No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.

Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuñitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones «macho» normalizadas para que las instalen.

No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del «tirón». Obligue a la desconexión amarrado y tirando de la clavija enchufe.

No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las zonas de los forjados con huecos, retírelos hacia lugares firmes aunque cubra los huecos con protecciones.

No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica junto al borde de forjados, retírelos a zonas más seguras aunque estén protegidos los bordes de los forjados.

No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las mesetas de las escaleras, retírelos hacia el interior de la planta

Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.

Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.

Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.

Vigile el buen estado del extintor de polvo químico seco instalado junto a la entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.

Mantenga las señales normalizadas de «peligro electricidad» sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.

Mantenga un buen estado, (o sustituya ante el deterioro), todas las señales de «peligro electricidad» que se haya previsto para la obra.

HINCA DE PILOTES

RIESGOS

Ahogamiento de personas por caídas al mar.
Ruidos.
Atrapamientos con el maquinillo.
Golpes con objetos y útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
Quemaduras e insolaciones por la realización de la estructura durante la primavera y verano, por exposición a altas temperaturas.
Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas.
Caídas de objetos al mar durante el transporte de los pilotes a su posición definitiva.

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Cartel anunciador a la entrada del dique PROHIBIENDO el paso a toda persona ajena a la obra.
Espacio suficiente para las operaciones a realizar y descarga de materiales.
Antes del comienzo de los trabajos se comprobará que el estado del mar es adecuada para la hinca y no existe peligro alguno de vuelco de la pontona o embarcaciones flotantes.
Se suspenderán los trabajos en caso de viento excesivo.
Antes de comenzar a golpear la cabeza de los pilotes se comprobará que el dispositivo de fijación de los mismos está correctamente cerrado.
No se transportarán cargas suspendidas por encima de los trabajadores.
Nunca trabajará un solo operario en la pontona, siempre habrá un mínimo de dos.
Los cables, eslingas y demás elementos de suspensión de carga estarán en perfecto estado.
Los camiones estarán en perfectas condiciones mecánicas y de señalización (acústica y luminosa).
Toda la maquinaria de elevación cumplirá con las normas a ella destinada.
Para cualquier operación manual que se realice, debe disponerse de la herramienta apropiada, estando las mismas en perfectas condiciones d uso desechándose de inmediato las que están deterioradas.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Botas de puntera reforzada.
Botas de goma de caña alta.
Chaleco salvavidas para el personal.
Guantes de cuero para el manejo de materiales.
Botas de cuero con piso de goma para conductores y resto de operadores que manejen máquinas.
Traje de agua (si el estado del tiempo lo aconseja).
Chaquetas reflectantes para trabajadores en vías con tráfico o cercanos a maquinaria móvil.
Mascarilla autofiltrante para trabajos con ambiente pulvígeno, aplicación de productos bituminosos, sierras, etc.
Gafas anti-impacto para trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, martillos, etc.)
Protectores acústicos.

PROTECCION COLECTIVA

Delimitación de la zona de trabajo.
Se deberá de prohibir la permanencia de personas en las proximidades de la zona de trabajo de las máquinas.
Utilización de señales de tráfico adecuadas.
Cumplimiento de la normativa de circulación.

CORTE DE LAS CABEZAS DE LOS PILOTES

RIESGOS

Viento y condiciones meteorológicas adversas.
Riesgos por radiaciones
Quemaduras por la propia llama del soplete, la explosión del gas o el contacto con piezas metálicas calientes.
Incendios si se trabaja en las cercanías de material inflamables
Ahogamiento de personas por caídas al mar
Sobreesfuerzos

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Los desperdicios de recortes de hierro se acopiarán en lugar destinado al efecto para su posterior transporte al vertedero
Prohibición de fumar
Tener cerca y disponible un extintor adecuado.
Se recomienda también utilizar mamparas de protección para evitar la caída de metal incandescente sobre otros operarios, sobre las mangueras de gas o sobre materiales que sean inflamables

PROTECCIONES PERSONALES

Trajes impermeables para ambientes lluviosos
Gafas protectoras: los cristales de las gafas deben absolver los rayos ultravioleta
Guantes de cuero
Mandil y polainas de cuero
Botas de seguridad e impermeables
Arnés de seguridad.
Pantalla de soldador

PROTECCIONES COLECTIVAS

Se balizará la zona de trabajos
Se prohibirá de forma clara y visible la entrada de personal no autorizado en la zona de los trabajos

MONTAJE DE PANTALANES Y FIGERS

RIESGOS

Ahogamiento de personas por caídas al mar.
Cortes y golpes con los materiales y herramientas.
Ruidos.
Golpes con objetos y útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
Quemaduras e insolaciones por la realización de la estructura durante la primavera y verano, por exposición a altas temperaturas.
Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas.
Vuelco de la plataforma de trabajo
Sobreesfuerzos

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Cartel anunciador a la entrada de las obras PROHIBIENDO el paso a toda persona ajena a las mismas.
Los módulos de pantalanés llegan a la zona de trabajo en camión y deberán ser descargados y colocados sobre el agua, para ello se debe estudiar el recorrido a realizar con la carga hasta su ubicación definitiva para evitar interferencias en el recorrido, advertir y señalar en caso de existir obstáculos.
Se suspenderán los trabajos en caso de viento excesivo.
Las medidas preventivas más importantes de esta fase son las relativas a: LA MANIPULACIÓN DE CARGAS:
Formar al personal en la manipulación y transporte de cargas.

Deberá existir un responsable de maniobra que será el encargado de transmitir las señales al grústa.
Antes de comenzar a golpear la cabeza de los pilotes se comprobará que el dispositivo de fijación de los mismos está correctamente cerrado.
En los traslados sin carga, izar el gancho a una altura en que no exista riesgo contra las personas y objetos.
Los perfiles por ser cargas inestable deben eslingarse con doble vuelta
No se transportarán cargas suspendidas por encima de los trabajadores.
Los cables, eslingas y demás elementos de suspensión de carga estarán en perfecto estado.
Toda la maquinaria de elevación cumplirá con las normas a ella destinada.
Para cualquier operación manual que se realice, debe disponerse de la herramienta apropiada, estando las mismas en perfectas condiciones d uso desechándose de inmediato las que están deterioradas.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo.
Botas de puntera reforzada.
Botas de goma de caña alta.
Chaleco salvavidas para el personal.
Guantes de cuero para el manejo de materiales.
Botas de cuero con piso de goma para conductores y resto de operadores que manejen máquinas.
Traje de agua (si el estado del tiempo lo aconseja).

PROTECCIONES COLECTIVAS

Delimitación de la zona de trabajo.
Se deberá de prohibir la permanencia de personas en las proximidades de la zona de trabajo de las máquinas.
Utilización de señales de tráfico adecuadas.
Protectores acústicos.
Cumplimiento de la normativa de circulación.
Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto las de doble aislamiento).
Gafas anti-impacto para trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, martillos, etc.)
Chaquetas reflectantes para trabajadores en vías con tráfico o cercanos a maquinaria móvil.
Mascarilla autofiltrante para trabajos con ambiente pulvígeno, aplicación de productos bituminosos, sierras, etc.

INSTALACIONES EN PANTALANES**RIESGOS**

Ahogamiento de personas por caídas al mar.
 Cortes y golpes con los materiales y herramientas.
 Electrocutación.
 Golpes con objetos y útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
 Riesgos derivados de condiciones meteorológicas adversas.
 Vuelco de la plataforma de trabajo.

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD

Cartel anunciador a la entrada de las obras PROHIBIENDO el paso a toda persona ajena a las mismas.
 Antes de empezar a trabajar con un aparato eléctrico, comprobar el estado de las conexiones, cable de alimentación, interruptor, etc. Si se observa alguna deficiencia, reparar antes de conectarlo.
 Se suspenderán los trabajos en caso de viento excesivo.
 No anular los dispositivos de seguridad de la instalación.
 No utilizar aparatos eléctricos con las manos o los pies mojados.
 Cuidar el buen estado de los cables de alimentación evitando que sean aprisionados por vehículos o materiales. Colgarlos si es posible o protegerlos si se apoyan en el suelo.
 Aunque un tendido eléctrico esté alejado de la zona de trabajo, si no está protegido (cable desnudo), y se tiene que transportar objetos metálicos como perfiles o barras, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de que puedan tocar la instalación y electrocutar alguien.
 No empalmar las mangueras eléctricas de la obra, sino utilizar alargaderas con conectores de tipo estanco.
 Los cuadros eléctricos se deben mantener cerrados, para evitar cualquier contacto fortuito con partes en tensión.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad.
 Ropa de trabajo.
 Botas de goma de caña alta.
 Chaleco salvavidas para el personal.
 Guantes de cuero para el manejo de materiales.
 Traje de agua (si el estado del tiempo lo aconseja).

PROTECCION COLECTIVA

Delimitación de la zona de trabajo.
 Se deberá de prohibir la permanencia de personas en las proximidades de la zona de trabajo
 Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto las de doble aislamiento).
 Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
 Transformadores de seguridad para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.

CANALIZACIONES DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA**RIESGOS**

Cortes y heridas en manos y pies por manejo de herramientas
 Desplome de las zanjas.
 Interferencias con instalaciones enterradas.
 Golpes producidos por objetos
 Quemaduras y electrocuciones debidas a soldaduras

Sobreesfuerzos

Caída o desplazamiento de materiales durante las operaciones de carga y descarga y colocación de tubos.

Atrapamientos de personas por material de relleno.

Dermatitis por contacto con el hormigón

Ambientes húmedos.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Excavación de zanjas:

Revisar el estado de la maquinaria de excavación y transporte

Se verificará el estado del terreno antes de iniciarse el trabajo diario y especialmente después de llover

Vaciado inmediato de las aguas que se filtren en las zanjas.

Regar la zona de trabajo para evitar al máximo la formación de polvo

Deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesar las zanjas sin riesgo alguno.

Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mimas en caso de emergencia con la suficiente rapidez estando las vías de salida libres de obstáculos.

Cuando las zanjas tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Si es necesario que se acerque vehículos a los bordes de las zanjas, se instalarán topes de seguridad, a base de tabloncillos de madera embutidos en el terreno.

Colocación de tubos y elementos auxiliares.

Los tubos para las conducciones se dispondrán en una superficie lo más horizontal posible, en un recinto delimitado por varios pies que impidan que los tubos se deslicen.

Si son necesaria soldaduras, se dispondrá de un extintor de CO2 cerca del lugar de la soldadura.

Mantener limpia la zona de trabajo.

Ejecución de pozos y sumideros.

Una vez realizados los pozos, se taparán con tapas provisionales de madera o metálicas para evitar caídas a los mismos o tropiezos.

Relleno y compactación de zanjas.

Antes de comenzar estas operaciones se comprobará que ningún operario permanece en la zanja quedando totalmente prohibida la permanencia de los mismos durante los trabajos de las máquinas, en evitación de atropellos o golpes con las partes móviles de la maquinaria.

PROTECCIONES PERSONALES

Ropa de trabajo.

Guantes de jardinero

Botas de seguridad

PROTECCIONES COLECTIVAS

Delimitación de la zona de trabajo.

Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.

Señalizaciones de advertencia de obra.

Se deberá de prohibir la permanencia de personas en las proximidades de la zona de trabajo de las máquinas.

Topes para desplazamiento de camiones.

Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.

CANALIZACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.**RIESGOS**

Desplome de las zanjas.
 Interferencias con instalaciones enterradas.
 Golpes producidos por objetos
 Contactos eléctricos directos e indirectos
 Sobreesfuerzos
 Caída o desplazamiento de materiales durante las operaciones de carga y descarga y colocación de tubos.
 Caídas de personas y objetos a nivel y a distinto nivel
 Ambientes húmedos.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD**Excavación de zanjas:**

Revisar el estado de la maquinaria de excavación y transporte
 Se verificará el estado del terreno antes de iniciarse el trabajo diario y especialmente después de llover
 Vaciado inmediato de las aguas que se filtren en las zanjas.
 Regar la zona de trabajo para evitar al máximo la formación de polvo
 Deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesar las zanjas sin riesgo alguno.
 Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con la suficiente rapidez estando las vías de salida libres de obstáculos.
 Cuando las zanjas tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
 Si es necesario que se acerque vehículos a los bordes de las zanjas, se instalarán topes de seguridad, a base de tablones de madera embutidos en el terreno.
 Si es necesario entibar las zanjas, estas se realizarán según el tipo de terreno y la profundidad de las zanjas.
 Si las zanjas están entibadas cada día antes de comenzar los trabajos se revisarán las entibaciones y se tensarán los cordales que se hayan aflojado.

Colocación de tubos y cables

Los tubos para las conducciones se dispondrán en una superficie lo más horizontal posible, en un recinto delimitado por varios pies que impidan que los tubos se deslicen.
 Mantener limpia la zona de trabajo.
 Cuando se prevea en la zona la existencia de otros servicios, se localizará su trazado y se solicitará supuesta fuera de servicio si fuera necesario.
 Los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.
 Las herramientas estarán aisladas, y las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50V mediante transformador de seguridad.
 Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5m.
 Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres tipos de retención
 En el lugar de trabajo se encontrarán siempre dos operarios como mínimo.

Ejecución de arquetas

Un vez realizados las arquetas, se taparán con tapas provisionales de madera o metálicas para evitar caídas a las mismas o tropiezos.

Relleno y compactación de zanjas.

Antes de comenzar estas operaciones se comprobará que ningún operario permanece en la zanja quedando totalmente prohibida la permanencia de los mismos durante los trabajos de las máquinas, en evitación de atropellos o golpes con las partes móviles de la maquinaria.

PROTECCIONES PERSONALES

Ropa de trabajo.
 Guantes de jardinero
 Botas de seguridad

PROTECCIONES COLECTIVAS

Delimitación de la zona de trabajo.

Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito.

Señalizaciones de advertencia de obra.

Se deberá de prohibir la permanencia de personas en las proximidades de la zona de trabajo de las máquinas.

Topes para desplazamiento de camiones.

Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.

6 MAQUINARIA

La maquinaria utilizada durante la ejecución de las obras será la siguiente:

Embarcaciones y plataformas flotantes.

Camión hormigonera.

Grúa automóvil.

Retroexcavadora.

PONTONA, GANGUIL, DIQUE, EMBARCACIONES O PLATAFORMAS FLOTANTES**RIESGOS**

Golpes con objetos

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Caídas al mar

Hidrocuciones

Electrocución

Asfixia y embolia en los trabajos de buceo

Cortes, punturas, rozaduras, etc. En el manejo de cables y otras piezas y herramientas

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

El personal debe de ir provisto en el momento del embarque de chaleco salvavidas adecuado al tipo de trabajo a desarrollar que sea cómodo y no entorpezca sus movimientos

Las plataformas flotantes, tanto sean autopropulsadas, remolcadas o a remo, deben ir provistas de puntos de amarre del cabo de seguridad. Deberán llevar asimismo en su perímetro una barandilla de 0.90 m de altura.

En caso de posible presencia de personal en planos inferiores, deberá añadirse rodapié continuo de 0.20 m de altura. En este caso, no es obligatorio el uso de cinturón de seguridad

Para el personal que realice estos trabajos, deber ser condición indispensable, saber nadar y desenvolverse con seguridad en este ambiente

Debe evitarse el trabajo sobre superficie o inmersión próxima a rocas o escolleras en días de marejadillas, marejadas o mar de fondo, por su peligrosidad

Si se trabaja simultáneamente en dos o más plataformas, se debe tener en cuenta las posibles colisiones de unas con otras, dando lugar a posibles caídas de personas al agua

Fijas las embarcaciones entre sí de forma flexible y a la vez sólidas

Toda embarcación debe de ir provista de su ancla para la fijación al fondo y evitar desplazamientos incontrolados. En el caso de plataformas flotantes, deben estar provistas además de sus sistemas de anclaje a fondo de cabos de amarre a la orilla o a otras embarcaciones, debidamente fijados o anclados.

En toda embarcación deberá haber:

1- 2 extintores de 15 kg.

2- 2 arcos salvavidas con cuerda de 27,5 m (como mínimo)

3- Chalecos salvavidas

4- Radio-teléfono

5- 3 bengalas y 3 cohetes de señales, homologadas por la comandancia de marina respectiva

6- Luces y marcas reglamentarias

7- Botiquín de primeros auxilios

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Casco
Calzados adecuados
Chaleco salvavidas
Guantes
Cinturón de seguridad
Traje de agua

PROTECCIONES COLECTIVAS

Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas
Los accesos estarán señalizados y acondicionados
Se acotaran las zonas de trabajo marítimo así como los que se estén realizando en las proximidades del mar, cuando el estado de la misma así lo aconseje
Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles, tanto en tierra como en las embarcaciones auxiliares

REVISIONES

De todos medios auxiliares previstos
Periódica de cables y grilletes
Conocimientos diarios de la información meteorológica
Se comprobará la eficacia de los frenos antes de iniciar las tareas
La velocidad de la maquina no superará los 20 Km./h en el interior de la obra
Los cristales de la cabina deberán ser irrompibles
Deberán trabajar siempre de cara a las pendientes
Los accesos estarán señalizados y acondicionados
Se acotaran las zonas de trabajo marítimo así como los que se estén realizando en las proximidades del mar, cuando el estado de la misma así lo aconseje
Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles, tanto en tierra como en las embarcaciones auxiliares

CAMIÓN HORMIGONERA

RIESGOS

Atropello de personas
Colisión con otros vehículos
Vuelcos
Golpes en el manejo de canaletas
Los derivados del contacto con el hormigón

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Deberán circular dentro de la obra por los lugares destinados para tal fin
La limpieza de la cuba y de la canaleta se realizaran en los lugares destinados para tal fin
Los trabajos serán dirigidos por personal de la obra para evitar riesgos por maniobras incorrectas
Se deberán respetar las señales de la obra

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
Botas
Ropa adecuada de trabajo

PROTECCIONES COLECTIVAS

No permanecerá nadie en el radio de acción de camión cuando éste esté en movimiento
Uso de señal acústica de marcha atrás

GRÚA AUTOMÓVIL.

RIESGOS

Vuelco
Atropello de personas
Golpes producidos por la carga
Desplome de la estructura de montaje
Rotura de la eslingas

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Se especificará el lugar de estación de la grúa automóvil para que esta realice su trabajo
Debe de tener un perfecto mantenimiento
El gancho estará dotado de pestillo de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga
Deberá de extender los gatos estabilizadores antes de empezar a trabajar
No se sobrepasará la carga máxima para la cual ha sido diseñada la máquina
Debe de ser utilizada por personal especializado y bajo las directrices del personal de obra

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
Botas
Guantes de cuero
Ropa de trabajo adecuada

PROTECCIONES COLECTIVAS

Delimitación de la zona de trabajo
Señalización del lugar de tránsito de la grúa automóvil
Extremar medidas de seguridad cuando la carga esté izada
Deberá de poseer avisador acústico de marcha atrás

RETROEXCAVADORA.

RIESGOS

Vuelcos
Golpes a personas o vehículos en el momento de giro
Atrapamientos
Choques
Puesta en marcha fortuita
Alcance por objetos desprendidos
Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio
Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales
Ruidos
Distracciones motivadas por el trabajo repetitivo

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

No se realizarán operaciones ni reparaciones con la máquina en funcionamiento
Debe de dotarse a la maquina con un extintor de incendios

El inicio de los movimientos se indicará mediante una señal acústica
El conductor no abandonará la máquina en marcha
Al circular lo hará con la cuchara plegada
Cuando finalice el trabajo la máquina apoyará la cuchara en el suelo
Deberá extender sus brazos hidráulicos antes de empezar a trabajar
Se realizarán reparaciones periódicas por personal especializado
Cabinas Fops y Rops
Elementos de limpieza para el parabrisas
Retrovisores y/o elementos de visualización del entorno

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
Gafas de rejilla metálica
Ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo
Botas antideslizantes (limpiará su calzado el conductor antes de acceder a la máquina para evitar caídas)
Faja. Cinturón antivibratorio
Mascarilla auto filtrante para trabajos con polvo

PROTECCIONES COLECTIVAS

No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina
Al descender por una rampa la máquina llevará la cuchara plegada.
Se delimitará convenientemente la zona de trabajo.
No se trabajará con esta máquina en pendientes que superen el 50%
No se transportarán personas salvo el conductor
Se comprobará la eficacia de los frenos antes de iniciar las tareas
La velocidad de la máquina no superará los 20 Km./h en el interior de la obra
Los cristales de la cabina deberán ser irrompibles
Deberán trabajar siempre de cara a las pendientes

MANTENIMIENTO - CONSERVACIÓN

La máquina será portadora de la documentación para su mantenimiento – conservación del fabricante, importador o suministrador.
La revisión será la que marque el fabricante importador o suministrador en los documentos antes mencionados, y deberá estar actualizada en todo momento
Diariamente el maquinista comprobará los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos así como la presión de neumáticos y su estado. Comprobará también el estado de los bulones y pasadores de fijación de la pluma, así como las articulaciones de esta y de la cuchara, y, finalizada la tarea, procederá al lavado de la máquina, especialmente los trenes y cadenas.
Cuando la retroexcavadora es de cadenas se deberá tener en cuenta y anticiparse al desgaste de las nervaduras del patín, para lo que se soldará una barra de acero especial
Se medirá regularmente la tensión de la cadena por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo y en el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical del eje de la rueda lisa (valor normal: 2'5 – 3 cms.)

7 HERRAMIENTAS

Durante la ejecución de las obras se utilizará las siguientes herramientas.

Sierra de disco
 Vibrador
 Grupo de soldadura por corriente continua
 Equipo oxicorte

Además de las mencionadas también se utilizarán pequeñas herramientas manuales, paletas, matillos, rastrillos, barras metálicas etc, sus riesgos son:

- Cortes
- Golpes
- Pinchazos
- Proyección de partículas
- Resbalones al dejar las herramientas fuera de su lugar de almacenamiento.

Será obligación de los trabajadores mantener las herramientas en buen estado de conservación:

- Mangos fijos, seguros y suficientes; limpios de grasas y aceites
- Filos en condiciones, con especial cuidado a los óxidos
- Puntas no melladas, ni gastadas ni deformadas

No olvidar que deben usarse para el fin apropiada

Los trabajadores no utilizarán las herramientas si no tienen la formación adecuada para su uso.

Las herramientas deben usarse siempre según las normas el fabricante.

SIERRA CIRCULAR.

RIESGOS

Cortes y amputaciones en extremidades superiores
 Descargas eléctricas
 Rotula del disco
 Proyección de partículas
 Incendios

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles

Antes de su uso se comprobará el perfecto estado de los cables y elementos de conexión a la red

Se controlará el estado de los dientes del disco así como la estructura de este

La zona de trabajo estará limpia de restos de material de corte.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
 Guantes de cuero
 Gafas antiimpacto
 Botas con plantilla y puntera reforzada

PROTECCIONES COLECTIVAS

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación

VIBRADOR.**RIESGOS**

Descargas eléctricas
 Caídas
 Vibraciones: Lesiones de columna o renal
 Ruidos
 Vuelco.
 Golpes.
 Atrapamientos.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
 La maquinaria de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por las zonas de paso
 Comprobación y conservación de la máquina.
 Empleo y uso de la máquina por personal autorizado.
 Retrovisores y/o elementos de visualización del entorno
 Debe de dotarse a la maquina con un extintor de incendios
 Elementos de limpieza para el limpiaparabrisas
 No debe ser utilizada en terrenos muy cohesivos, pedregosos, y rocosos
 Antes de utilizar el compactador se comprobará que posee grandes resguardos, carcasas, y apartacuerpos protectores sobre las transmisiones para evitar golpes o amputaciones por atrapamientos o aplastamientos
 Poseerá pórtico de seguridad
 Debe hacerse un estudio general del lugar de trabajo, del terreno y su carga admisible antes de comenzar el trabajo, a fin de evitar vuelcos y/o hundimientos

PROTECCIONES PERSONALES

Casco de seguridad
 Botas de goma antideslizantes
 Guantes dieléctricos
 Gafas de rejilla metálica
 Ropa de trabajo adecuada y ajustada al cuerpo
 Faja. Cinturón antivibratorio
 Protección acústica
 Cojín absorbente de vibraciones
 Mascarilla auto filtrante para trabajos con polvo

PROTECCIONES COLECTIVAS

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación
 Extintor manual de polvo químico junto al puesto de trabajo
 Delimitación de la zona de trabajo
 No se transportarán personas salvo el conductor
 No se realizarán tareas con inclinaciones laterales o en pendientes sin disponer de cabina incorporada al pórtico de seguridad. Tampoco se bajarán pendientes con el motor desembragado
 No se dejará parada la maquina sin calzos de madera, dado que las vibraciones pueden soltar el freno
 Al finalizar el trabajo y antes de dejar el compactador el conductor deberá:
 Poner el freno de mano, poner el motor en primera velocidad si el compactador está frente a una subida, poner el motor en marcha atrás si el compactador esta frente a una bajada, desconectar el motor, retirar las llaves de puesta en marcha que portará el conductor, y poner calzos

MANTENIMIENTO - CONSERVACIÓN

2.1. La máquina será portadora de la documentación para su mantenimiento – conservación del

fabricante, importador o suministrador.

La revisión será la que marque el fabricante importador o suministrador en los documentos antes mencionados, y deberá estar actualizada en todo momento

Diariamente el maquinista comprobará los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos así como la presión de neumáticos y su estado. Comprobará también el estado de los bulones y pasadores de fijación del elemento auxiliar arrastrado, así como el correcto funcionamiento de las articulaciones de la cuchilla y su estado. Finalizada la tarea, procederá al lavado de la maquina, especialmente los trenes y cadenas.

GRUPO DE SOLDADURA DE CORRIENTE CONTINUA.

RIESGOS
Quemaduras
Intoxicaciones
Radiaciones
Incendio

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Evitar contactos eléctricos directos.

PROTECCIONES PERSONALES.

Calzado de seguridad.
Guantes de soldador
Pantalla de soldador.
Ropas de trabajo.

EQUIPOS DE OXICORTE

RIESGOS

Quemaduras físicas y químicas.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Cuerpos extraños en ojos.
Explosiones.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Incendios.
Inhalación de sustancias tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS.

Quando se utilicen equipos de soldadura autógena y oxicorte, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

Filtro: Dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.

Válvula antirretroceso de llama. Dispositivo que evita el paso del gas en sentido contrario al flujo normal.

Válvula de cierre de gas. Dispositivo que se coloca sobre una canalización y que detiene automáticamente la circulación del gas en ciertas condiciones.

Asimismo todos los operarios que utilicen estos equipos deberán ir provistos de gafas y pantallas protectoras homologadas, dotadas del filtro adecuado en función del tipo de radiaciones e intensidad de las mismas y guantes, polainas y mandil de cuero.

Se revisarán el estado de todas las herramientas y medios auxiliares que se utilicen, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas para el uso al que se les destina.

Botellas de oxiacetileno Las botellas de oxiacetileno no se colocarán en lugares de paso. Se fijarán bien para evitar su vuelco.

Nunca se dejarán bajo la vertical de la zona de trabajo.

Nunca se tensarán las mangueras. Las caperuzas protectoras de las válvulas de las botellas no deben quitarse.

No deben emplearse sopletes que no dispongan de conexiones normalizadas. Se desechará el uso de manómetros rotos. Todas las uniones de las mangueras deben estar fijadas mediante abrazaderas, para evitar desconexión accidental.

Nunca se dejarán las botellas en sótanos o lugares confinados. No se debe estrangular las mangueras para interrumpir el paso del gas.

En el caso de que fuese preciso la elevación de las botellas, se hará conjuntamente con su porta botellas, o en jaulas adecuadas. Las botellas no se dejarán caer, ni se permitirá que choque violentamente entre sí, ni contra otras superficies.

Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Estos equipos deberán estar manipulados por personal especializado e instruidos al efecto.

Cuando se utilicen equipos de soldadura autógena y oxicorte, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:

PROTECCIONES PERSONALES.

Ropa de trabajo.

Calzado de seguridad.

Pantalla de soldador

Guantes de soldador.

8 FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una formación sobre los métodos de trabajos y sus riesgos, así como las medidas de seguridad que deberá emplear.

9 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios.

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona de instalaciones.

Se expondrá la dirección y el teléfono del centro o centros asignados para urgencias, ambulancias, médicos, etc., para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados.

10 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

En evitación de daños a terceros, se colocarán vallas de limitación y protección, y carteles indicativos de riesgo y prohibición de paso en:

- La zona de trabajo.

11 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

Esta obra tendrá una duración superior a 15 días por lo que, según la legislación vigente (R.D. 1627/97 anexo IV), deberá tener una serie de instalaciones:

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Comedores:

La superficie se puede calcular en 1,20 m cuadrados por trabajador. Se dotará de un calienta-comidas de 4 fuegos por cada 50 trabajadores, un grifo en la pila por cada 10 operarios además de platos, cubiertos y vasos así como las correspondientes mesas, sillas o bancos.

Aseos:

Estas instalaciones dispondrán de un inodoro por cada 25 trabajadores varones y otro por cada 5 mujeres. Una ducha y un lavabo por cada 10 trabajadores. Un espejo de 40 x 50 por cada 25 trabajadores, jaboneras, portarrollos, toalleros según el número de lavabos y de cabinas. Cada cabina tendrá 1,5m cuadrados y una altura mínima de 2,3 m.

Todas estas instalaciones dispondrán de agua fría y caliente

Vestuarios:

Los vestuarios dispondrán de una taquilla por trabajador, bancos o sillas y perchas para la ropa. La superficie de estas estancias será de 2 m cuadrados por trabajador.

Botiquines:

Limpieza de las instalaciones

Protección contra rayos

Extintores

11.1 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

Los riesgos se considerarán teniendo en cuenta el uso de los siguientes medios auxiliares:

Cuadro eléctrico estanco provisto de relé diferencial.

Conductores.

Picas para toma de tierra.

Enchufes estancos.

Mangueras.

Riesgos más frecuentes

Electrocuciones.

Incendio.

Caídas a nivel.

Golpes por caída de objetos (cuadros).

11.2 PROTECCIONES PERSONALES

Casco

Mono de trabajo.

Botas dieléctricas.

Guantes dieléctricos.

Cinturón antilumbago.

Protectores auditivos.

11.3 PROTECCIONES COLECTIVAS.

Relé diferencial.

Cajas de seguridad con cerradura para cuadros eléctricos.

Mangueras de seguridad.

Base de enchufe y clavija de conexión DIN 49.462/3, CEE-17 P+T según la potencia de la máquina o DIN 49.450/51, VDE 0620 3P+ r en POLIETILENO.

Equipo contra incendios polivalente.

Balizamiento marítimo.

11.4 NORMAS DE PREVENCIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

Las instalaciones eléctricas de obra, están contempladas en la Instrucción MIE BT 028, del R.E.B.T., que trata de las INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. (Prescripciones Particulares, punta 4: instalaciones temporales. Obras.)

Para cumplir adecuadamente lo indicado en el citado reglamento indicaremos los procedimientos a seguir: Proyecto de instalación redactado por un técnico competente, visado por su colegio y admitido en la delegación o dirección provincial del ministerio de industria o consejería en aquellas autonomías que tengan transferidas estas competencias.

Obtención del boletín de enganche para acceder al servicio, para ello la instalación deberá estar ejecutada por una firma instaladora reconocida

Dado que la sección del conductor dependerá de la potencia eléctrica a instalar, se deberá conocer previamente:

Potencia y situación de las máquinas de mayor requerimiento eléctrico (grúas, silos, hormigoneras, etc.).

Distribución de cuadros auxiliares. Esta distribución se realizará desde el conocimiento de la morfología de la obra, superficie por planta, recorrido racional de la distribución eléctrica, potencia por cuadro, en función de los equipos, maquinaria eléctrica e iluminación de cada zona.

Los cuadros principales y de distribución cumplirán la norma UNE-20324, irán provistos de protección magneto térmica y de relé diferencial, con base de enchufe y clavija de conexión, normas DIN. Los interruptores de protección se ajustarán a lo especificado en el R.E.B.T. Todos los cuadros se señalarán con la señal de "peligro eléctrico".

Toda maquinaria conectada a un cuadro principal o auxiliar se realizará a través de una manguera eléctrica siempre con hilo de tierra incorporado.

Los aparatos o herramientas eléctricas manuales, estarán protegidos mediante el sistema de doble aislamiento debiendo figurar, necesariamente, en ellos el anagrama identificativo.

Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y señalizados y solo serán manipulados por el personal especializado. Se situarán bien sobre patas soportes o colgarán pendientes de tableros de madera recibidos en paramentos verticales o estructurales.

Las tomas de tierra, se realizarán mediante picas de tierra hincadas en el terreno, o placas enterradas, las dimensiones de unas y otras, número de ellas, así como la profundidad de hincada o enterramiento, se realizará en función de las características del terreno, (resistividad; difusión, ...), interferencia con la obra, etc., de forma que nos garanticen una resistencia de tierra adecuada en todo momento para que la tensión máxima de contacto con tierra sea de 24 V. En caso excepcional se podrá realizar a la definitiva del edificio. Se mantendrán húmedas y periódicamente se comprobará su resistencia.

Los trabajos necesarios para la ejecución de la instalación, así como las reparaciones que sean precisas, se realizarán dejando la línea que alimenta ese sector o instalación sin tensión, actuando desde el contador y manteniendo el disyuntor diferencial en funcionamiento, y con protección personal adecuada.

La instalación se revisará diariamente, y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones etc., que lo hagan necesario. Especialmente el funcionamiento de los relés o disyuntores diferenciales, que será ejecutado utilizando aparatos calibrados y homologados por el M.I. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación, será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

El cuadro de mando irá provisto de relés magneto térmicos para cada línea de distribución, calibrados en función de la sección de la línea. Ésta a su vez se dimensionará de acuerdo con la carga a soportar y la caída de tensión admisible. Asimismo incorporará un interruptor magneto térmico general. Todo el conexionado se mantendrá debidamente protegido ante contactos directos inadvertidos.

Así mismo, como cabecera de cada línea de distribución, existirá un interruptor diferencial calibrado para la carga a soportar y sensibilidad igual a 30 mA para la distribución de alumbrado y 300 mA para fuerza. La intensidad nominal del diferencial será igual o superior a la de la protección magneto térmica (interruptor magneto térmico o cortacircuito fusible) colocada en ese circuito.

Las conexiones de las mangueras se realizarán con base y clavijas estancas, conocidas en el mercado por sistema CETACT. Cada toma de corriente alimentará a un único aparato, máquina o máquina-herramienta. Las conexiones provisionales estarán prohibidas si no se realizan mediante regletas de conexión debidamente aisladas y protegidas con aislantes de caucho.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales). Los elementos de seguridad contra contactos eléctricos indirectos tendrán sus correspondientes diferenciales con el amperaje y sensibilidad adecuados para la instalación, así como su correspondiente toma de tierra.

12 DEFINICIÓN DE MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDA DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

En cada tajo, un operario se encargará al final de la jornada laboral de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que generen durante la ejecución de la obra. A continuación uno o varios dumper se encargarán de transportar los escombros acopiados a cada tajo para depositarlos en un lugar indicado para ello, antes de transportarlo a vertedero.

A todos los operarios durante las horas de formación, se les hará mención para que los escombros que se generen en cada tajo se depositen en un lugar habilitado para ello.

Una vez por semana o cuando el encargado de seguridad lo estime oportuno comprobará que los operarios depositan los escombros en los lugares indicados.

En encargado en cada tajo de acopiar los escombros será el responsable de que esto se cumpla.

13 DEFINICIÓN DE LOS LUGARES DE APARCAMIENTO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO PRESENTES EN LA OBRA.

El contratista bajo la supervisión del coordinador de seguridad y salud, habilitará un lugar en la obra para que se puedan estacionar, mantener, revisar y reparar en cualquier momento la maquinaria de obra y equipos auxiliares.

Si es posible será recomendable disponer de los lugares independientes, siendo uno de ellos para la maquinaria, tal como bulldozer, retroexcavadoras, retropalas, motoniveladoras, rodillos autopropulsados, camiones etc... y otro espacio dispuesto para los equipos y maquinaria auxiliar.

Estos puntos estarán situados en un punto totalmente separado de la obra y bien comunicados para fácil acceso a los tajos y al exterior.

Dentro del recinto se estacionará de forma agrupada, en función del tipo de máquina o de equipo auxiliar. Así mismo se habilitará un lugar, para la reparación de la maquinaria y/o los equipos auxiliares.

Habrà un operario encargado de la vigilancia y control del acceso a dicho recinto, auxiliado en las operaciones de entrada y salida de maquinaria. Esta persona será el responsable del movimiento de maquinaria, así como de facilitar su acceso a la obra.

14 DEFINICIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS LOCALES DE ALMACENAMIENTO Y DEPÓSITO DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA.

Se habilitará un lugar separado, de los diferentes tajos, locales o casetas de almacenamiento de materiales y elementos de obra.

Para el almacenamiento de tierras (jabres, zahorras, arenas, gravas, etc...) se dispondrán recintos delimitados en todo su perímetro y separando los diferentes terrenos. El lugar de acopio estará separado de los tajos pero a una distancia tal que facilite su fácil acceso. El almacenamiento se realizará a la intemperie, pero si se moja, no se empleará hasta que el material esté seco. El cierre perimetral de las tierras se efectuará mediante un encintado en todo su perímetro.

Las maderas y materiales para encofrados se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje.

Los sacos de cemento y mortero prefabricado se almacenarán en un local cerrado y protegido de la lluvia. Este local se situará contiguo a las casetas de los operarios y cerca del acceso a la obra para facilitar su almacenaje.

La tuberías se acopiarán en función del tipo de material y en un local delimitado en todo su perímetro y a la intemperie. Se acopiarán en los paquetes que vienen de fábrica y se acuñarán y apuntalarán para impedir la caída de los tubos. Se almacenarán cerca de las casetas y en un lugar próximo a la entrada de las obras.

Los materiales tóxicos y/o inflamables se almacenarán en recipientes totalmente cerrados para impedir fugas y en locales cerrados y protegidos del exterior.

Cada recipiente llevará un cartel indicativo del material y de sus características. En el paramento exterior se colocarán las señales necesarias para indicar el tipo de material que se almacena. El acceso a este tipo de almacén será controlado por un encargado de mantenimiento y con conocimiento suficiente del tipo de materiales que se almacena.

15 RELIMITACIÓN DE ESPACIOS Y LUGARES O ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA.

Se delimitarán los espacios destinados a la circulación de la maquinaria y a camiones por toda la obra en función de las diferentes actividades a ejecutar.

Se independizará las zonas de circulación de vehículos y del personal de obra, mediante empleo de cinta de señalización y vallado de obra.

Cada cierta distancia, para facilitar la circulación y delimitación de las diferentes zonas se colocarán balizamientos luminosos que sirven en tiempo de poca luz natural.

Se ordenará el tráfico interno de obra mediante el empleo de señalización vertical así como de barreras que impidan la invasión del tráfico a zonas no permitidas.

Cada tajo de obra estará perfectamente vallado y señalizado independizándolo de la circulación general de la obra para evitar interferencias al ejecutar las diferentes actividades.

Asimismo cuando se prevea alguna actividad en la obra que pueda generar maniobras conflictivas se dispondrán señalistas que faciliten la circulación.

Se en el interior de la obra hay tendidos aéreos (telefónico, eléctrico, alumbrado etc..) se dispondrán gálibos para impedir la interferencia entre la maquinaria y el tendido.

16 PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

Todas las obras de construcción están sujetas a riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, ejecución de soldaduras y asimilables en presencia de inflamables, si antes no se dispone de los elementos adecuados a la extinción de un posible incendio.
- Se instalarán extintores de incendio en los siguientes puntos de la obra.
 - Vestuarios y aseos del personal de obra
 - Oficinas de obra
 - En todos los trabajos de soldadura capaces de originar incendio.
- Los extintores a montar en la obra serán de 5 y 9 kg, cargados con polvo tipo ABC y CO₂. Serán revisados y retimbrados, con el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.
- Normas de seguridad para la instalación y uso de extintores de incendios:
 - Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
 - En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normativa con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.
 - Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que recogerá la siguiente leyenda.

NORMAS PARA EL USO DEL EXTINTOR
<p>En caso de incendio descuelgue el extintor. Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento Póngase a sotavento; evite que las llamas o humo vayan hacia usted Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlo o agotar el contenido. Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio de Bomberos lo mas rápidamente posible</p>

17 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La Empresa Constructora dispondrá de un Técnico en estas materias que revisará diariamente las instalaciones y asesorará al Jefe de Obra.

Entre el personal de la obra se designará un encargado de la instalación, mantenimiento y reparación de los diversos dispositivos de seguridad y protección.

En ambos casos se considera la dedicación durante todo el transcurso de la obra.

18 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto será el mismo autor del Estudio de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra será el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad (Art. 15 ley 31/95):
 - A tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultanea o sucesivamente.
 - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y en su caso, los

subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios generales de prevención y seguridad del Art. 15 ley 31/95 durante la ejecución de la obra y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento y depósito de los distintos materiales, en particular se trata de materias o sustancias peligrosas.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas, y autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

19 DOCUMENTOS QUE COMPONEN ESTE ESTUDIO

1. MEMORIA.

Anejo nº1. Justificación de precios.

2. PLANOS.

3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4. PRESUPUESTO

Santiago de Compostela, octubre de 2017

Ingenieros de caminos,
canales y puertos autores del proyecto:



Fdo.:
Manuel Cameáns Rodríguez



Fdo.:
Rafael Suárez Rey

El Ingeniero Jefe del Área
de Proyectos y Obras



Fdo.:
Pedro Urquijo Gómez

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

ANEJO 1: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

PRECIOS SIMPLES

Cuadro de Mano de Obra

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO (Euros)	CANTIDAD (Horas)	TOTAL (Euros)
1	ASISTENCIA DE UN OFICIAL DE 1ª DE CONSTRUCCIÓN, A CURSO DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.	15,00	30,000 h	450,00
2	ASIS OFICIAL 2ª CONST A CUSRO SEGURIDAD	14,26	30,000 h	427,80
3	ASISTENCIA DE UN PEÓN ESPECIALIZADO DE CONSTRUCCIÓN, A CURSO DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.	13,13	15,000 h	196,95
4	ASIS PEÓN ORDINARIO A CURSO SEGURIDAD	12,92	30,000 h	387,60
5	ASIS OFICIAL 1ª INSTALADOR	16,50	15,000 h	247,50
6	ASIS PEÓN ESPECIALIZADO INSTALADOR A CURSO SEGURIDAD	13,13	15,000 h	196,95
7	ASISTENCIA DE UN ENCARGADO DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN, A CURSO DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.	19,00	15,000 h	285,00
8	TÉCNICO SUPERIOR DE PREVENCIÓN DE LA OBRA	895,00	16,000 me	14.320,00
9	MECÁNICO	32,59	200,000 h	6.518,00
10	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN.	15,00	8,000 h	120,00
11	OFICIAL 2ª CONSTRUCCIÓN	14,26	16,200 h	231,01
12	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN.	12,92	80,350 h	1.038,12
13	FORMADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.	36,06	15,000 h	540,90
14	COSTO MENSUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASSETAS DE OBRA, REALIZADA POR UN PEÓN ORDINARIO, CONSIDERANDO 2 HORAS A LA SEMANA.	79,00	16,000 Ud	1.264,00
Importe Total				26.223,83

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
1	WALKIE-TALKIE	57,24	4,000	228,96
2	ESTACA PARA HINCAR EN EL TERRENO	1,50	8,000	12,00
3	CASETA DE OBRA DE 4.30X2.35X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 10 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA. (PRECIO ALQUILER/MES).	201,40	16,000	3.222,40
4	VIDRIO - ESPEJO RECTANGULAR DE 70X90 CM.	59,59	0,333	19,84
5	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO DE 250/300 M, METÁLICO ACABADO EPOXI BLANCO, MECANISMO DE CIERRE.	21,93	0,333	7,30
6	DOSIFICADOR UNIVERSAL DE JABÓN, DE 1 LITRO.	16,53	0,333	5,50
7	TOALLERO ANILLA GRANDE CROMO DE 18X10 CM Y DIÁMETRO 23 CM PARA ATORNILLAR.	12,80	1,000	12,80
8	PAPELERA SIN CENICERO, METÁLICA GRIS/BLANCA DE 55 LITROS.	94,96	1,000	94,96
9	EXTINTOR MANUAL DE POLVO QUÍMICO SECO ABC POLIVALENTE, PRESIÓN INCORPORADA, 6 KG DE AGENTE EXTINTOR. EFICACIA UNE 21A-113B.	55,21	0,666	36,77
10	BOTIQUÍN DE URGENCIAS CON EQUIPAMIENTO MÍNIMO OBLIGATORIO.	66,11	2,000	132,22
11	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ANUAL POR OBRERO.	93,76	10,000	937,60
12	CASCO DE SEGURIDAD DE PLÁSTICO RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE (HOMOLOGACIÓN NÚM. 12 CLASE N Y EAT).	3,80	15,000	57,00
13	PAR DE GUANTES DE TEJIDO ALGODÓN EN ESPIGA DE COLOR AMARILLO CON PALMA, NUDILLOS Y UÑEROS DE SERRAJE, 5 DEDOS, IMPERMEABLE, CON FORRADO INTERIOR Y ELÁSTICO DE AJUSTE EN LA MUÑECA, CONTRA RIESGOS MECÁNICOS.	1,50	7,500	11,25
14	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD TIPO "INGENIERO", CON SUELA ANTIDESLIZANTE, FORRO DE BORREGUILLO Y CORDONES, EN COLOR NEGRO U OLIVA.	11,72	15,000	175,80
15	CHAQUETA IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CIERRE DE CREMALLERA PROTEGIDO POR TAPETA CON BROCHES A PRESIÓN, BOLSILLOS Y CAPUCHA OCULTA Y PUÑOS ELÁSTICOS.	30,25	15,000	453,75
16	PANTALÓN IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CINTURILLA ELÁSTICA.	20,00	15,000	300,00
17	SALVAVIDAS, INCLUIDA CUERDA DE AMARRE EN TRABAJO AL BORDE DEL MAR.	30,00	5,000	150,00
18	CARTEL INDIC.NOR.0.30X0.30 M PARA UN SOLO USO	4,75	2,000	9,50
19	SOPORTE METÁLICO PARA SEÑAL 3 USOS	18,00	0,660	11,88
20	VALLA CONTENCIÓN PEATONES	27,50	10,000	275,00
21	CINTA DE BALIZAMIENTO REFLEC.	0,10	600,000	60,00
22	VALLA METÁLICA MÓVIL 3,50X1,90	12,10	20,000	242,00
23	SOPORTE DE HORMIGÓN PARA VALLA	9,20	11,000	101,20
24	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	11,36	10,000	113,60
25	PROTECTORES AUDITIVOS.	14,00	15,000	210,00
26	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.	17,62	5,000	88,10
27	P.BOT.SEGURI.CON PUNT.Y P.MET	35,00	20,000	700,00
28	TABLÓN MADERA 0.20X0,07M-3 MT	3,00	48,000	144,00
29	BALIZAMIENTO MARÍTIMO	22,00	500,000	11.000,00

Cuadro de Materiales

Nº	DESIGNACION	IMPORTE		
		PRECIO Euros	CANTIDAD EMPLEADA	TOTAL Euros
	Importe Total			18.813,44

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1.1	SPIC.1a	Ud	CASCO DE SEGURIDAD DE PLÁSTICO RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE (HOMOLOGACIÓN NÚM. 12 CLASE N Y EAT),		
	MSPC.1a	1,000 Ud	CASCO SEGURIDAD	3,80	3,80
		5,000 %	Costes Indirectos	3,80	0,19
			Precio Total por Ud		3,99
1.2	D41EA220	ud	UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE.		
	U42EA220	1,000 ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	11,36	11,36
		5,000 %	Costes Indirectos	11,36	0,57
			Precio Total por ud		11,93
1.3	SPIT.2b	Ud	PANTALÓN IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CINTURILLA ELÁSTICA.		
	MSPR.2b	1,000 Ud	PANTALÓN IMPERMEABLE "INGENIE...	20,00	20,00
		5,000 %	Costes Indirectos	20,00	1,00
			Precio Total por Ud		21,00
1.4	SPIT.6a	Ud	PAR DE GUANTES DE TEJIDO ALGODÓN EN ESPIGA DE COLOR AMARILLO CON PALMA, NUDILLOS Y UÑEROS DE SERRAJE, 5 DEDOS, IMPERMEABLE, CON FORRADO INTERIOR Y ELÁSTICO DE AJUSTE EN LA MUÑECA, CONTRA RIESGOS MECÁNICOS		
	MSPE.4a	0,500 Ud	PAR GUANTES CUERO/TEXTIL NORMAL	1,50	0,75
		5,000 %	Costes Indirectos	0,75	0,04
			Precio Total por Ud		0,79
1.5	SPIT13a	Ud	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD TIPO "INGENIERO", CON SUELA ANTIDESLIZANTE, FORRO DE BORREGUILLO Y CORDONES, EN COLOR NEGRO U OLIVA.		
	MSPE13a	1,000 Ud	PAR BOTAS IMPL "INGENIERO"	11,72	11,72
		5,000 %	Costes Indirectos	11,72	0,59
			Precio Total por Ud		12,31
1.6	D41EA601	Ud	UD. PROTECTORES AUDITIVOS, HOMOLOGADOS.		
	U42EA601	1,000 Ud	PROTECTORES AUDITIVOS.	14,00	14,00
		5,000 %	Costes Indirectos	14,00	0,70
			Precio Total por Ud		14,70
1.7	SPIT.1b	Ud	CHAQUETA IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CIERRE DE CREMALLERA PROTEGIDO POR TAPETA CON BROCHES A PRESIÓN, BOLSILLOS Y CAPUCHA OCULTA Y PUÑOS ELÁSTICOS.		
	MSPR.1b	1,000 Ud	CHAQUETA IMPL C/CAPUCHA OCU"l...	30,25	30,25
		5,000 %	Costes Indirectos	30,25	1,51
			Precio Total por Ud		31,76
1.8	D41EC500	Ud	UD. CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE.		
	U42EC500	1,000 Ud	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.	17,62	17,62
		5,000 %	Costes Indirectos	17,62	0,88
			Precio Total por Ud		18,50
1.9	D41EG010	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE.		
	U42EG010	1,000 Ud	P.BOT.SEGURI.CON PUNT.Y P.MET	35,00	35,00
		5,000 %	Costes Indirectos	35,00	1,75
			Precio Total por Ud		36,75

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2 PROTECCIONES COLECTIVAS					
2.1	CARTEL01	ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO, INCLUIDA COLOCACIÓN		
	U42CA005	1,000 ud	CARTEL INDIC.NOR.0.30X0.30 M PAR...	4,75	4,75
	U42CA501	0,330 ud	SOPORTE METÁLICO PARA SEÑAL 3 ...	18,00	5,94
	MOOA.1d	0,400 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	5,17
		5,000 %	Costes Indirectos	15,86	0,79
			Precio Total por ud		16,65
2.2	SPCI.1a	Ud	EXTINTOR MANUAL DE POLVO QUÍMICO SECO ABC POLIVALENTE, PRESIÓN INCORPORADA, 6 KG DE AGENTE EXTINTOR. EFICACIA UNE 21A-113B. COLOCADO CON SOPORTE ATORNILLADO A PARAMENTO,		
	MSIE.1a	0,333 Ud	EXTINTOR POLVO SECO ABC 21A-11...	55,21	18,38
	MOOA.1b	0,100 h	OFICIAL 2ª CONSTRUCCIÓN	14,26	1,43
	%0200	2,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	19,81	0,40
		5,000 %	Costes Indirectos	20,21	1,01
			Precio Total por Ud		21,22
2.3	UWTAL	Ud	WALKIE-TALKIE		
	BUWTAL	1,000 Ud	WALKIE-TALKIE	57,24	57,24
		5,000 %	Costes Indirectos	57,24	2,86
			Precio Total por Ud		60,10
2.4	REVDIMA	Ud	MANO DE OBRA DE REVISIÓN DIARIA DE TODA LA MAQUINARIA		
	MOMA	1,000 h	MECÁNICO	32,59	32,59
		5,000 %	Costes Indirectos	32,59	1,63
			Precio Total por Ud		34,22
2.5	libalima	m	BALIZAMIENTO MARÍTIMO REALIZADO CON CABO DE NYLON Y BOYAS DE FLOTANTES COLOR AMARILO.		
	blibalima	1,000 m	BALIZAMIENTO MARÍTIMO	22,00	22,00
	%a	5,000 %	MEDIOS AUXILIARES.	22,00	1,10
		5,000 %	Costes Indirectos	23,10	1,16
			Precio Total por m		24,26
2.6	D41CC230	m	CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.		
	MOOA.1d	0,050 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	0,65
	U42CC230	1,000 m	CINTA DE BALIZAMIENTO REFLEC.	0,10	0,10
		5,000 %	Costes Indirectos	0,75	0,04
			Precio Total por m		0,79
2.7	SALVAVIDS	ud	SALVAVIDAS, INCLUIDA CUERDA DE AMARRE EN TRABAJO AL BORDE DEL MAR.		
	SALVAVID01	1,000 ud	SALVAVIDAS	30,00	30,00
		5,000 %	Costes Indirectos	30,00	1,50
			Precio Total por ud		31,50
2.8	TOPECAM	ud	TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIÓN, INCLUIDA COLOCACIÓN		
	MOOA.1d	0,050 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	0,65
	U42GC205	12,000 m	TABLÓN MADERA 0.20X0,07M-3 MT	3,00	36,00
	ESTAC	2,000 ud	ESTACA PARA HINCAR EN EL TERRE...	1,50	3,00
		5,000 %	Costes Indirectos	39,65	1,98
			Precio Total por ud		41,63

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.9	D41CC052	ml	VALLA METÁLICA GALVANIZADA EN CALIENTE, EN PAÑOS DE 3,50X1,90 M., COLOCADA SOBRE SOPORTES DE HORMIGÓN (5 USOS).		
	MOOA.1d	0,200 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	2,58
	U42CC254	0,200 m	VALLA METÁLICA MÓVIL 3,50X1,90	12,10	2,42
	U42CC260	0,110 Ud	SOPORTE DE HORMIGÓN PARA VALLA	9,20	1,01
	U42CC040	0,050 Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES	27,50	1,38
		5,000 %	Costes Indirectos	7,39	0,37
			Precio Total por ml		7,76
2.10	D41CC040	ud	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS)		
	MOOA.1d	0,050 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	0,65
	U42CC040	0,050 Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES	27,50	1,38
		5,000 %	Costes Indirectos	2,03	0,10
			Precio Total por ud		2,13

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3 SERVICIOS COMUNES					
3.1	SEHC.2baa	me	CASETA SANITARIA DE OBRA DE 3.25X1.90X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 6 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PINTADO AL HORNO COLOR MARRÓN, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO, INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO RESISTENTE A LAS INCRUSTACIONES PARA UNA PLACA TURCA Y UN LAVABO COLECTIVO (4 MÓDULOS) DE FIBRA DE VIDRIO DE COLOR BLANCO ANTIDESLIZANTE, INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, PAVIMENTO DE CONTRACHAPADO FENÓLICO ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE DE COLOR MARRÓN, VENTANA CORREDERA CON REJA DE ALUMNIO ANODIZADO DE 0.84X0.70 M, PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS DE PLACAS TURCAS Y CORTINAS EN LAS DUCHAS, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.		
	MSHC.2baa	1,000 me	CSTA SAN 6 M2 C/AISL C/CALN EL	148,09	148,09
	MOOA.1d	0,500 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	6,46
	MOOA.1a	0,500 h	OFICIAL 1ª CONSTRUCCIÓN	15,00	7,50
	%	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	162,05	3,24
		5,000 %	Costes Indirectos	165,29	8,26
			Precio Total por me		173,55
3.2	SEHC.1bc	me	CASETA DE OBRA DE 4.30X2.35X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 10 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.		
	MSHC.1bc	1,000 me	CASETA OBRA 10 M2 C/AISL	201,40	201,40
	MOOA.1b	1,000 h	OFICIAL 2ª CONSTRUCCIÓN	14,26	14,26
	MOOA.1d	1,000 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	12,92
	%	2,000 %	MEDIOS AUXILIARES	228,58	4,57
		5,000 %	Costes Indirectos	233,15	11,66
			Precio Total por me		244,81
3.3	SROM.3a	me	COSTO MENSUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA, REALIZADA POR UN PEÓN ORDINARIO, CONSIDERANDO 2 HORAS A LA SEMANA.		
	MSOM.3a	1,000 Ud	LIMP Y DESINFECCIÓN DE CASETAS ...	79,00	79,00
	%0300	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	79,00	2,37
		5,000 %	Costes Indirectos	81,37	4,07
			Precio Total por me		85,44
3.4	SEHM.6a	ud	TOALLERO ANILLA GRANDE CROMO DE 18X10 CM Y DIÁMETRO 23 CM PARA ATORNILLAR, COLOCADO.		
	MSHM.6a	1,000 ud	TOALLERO ANILLA.	12,80	12,80
	MOOA.1d	0,100 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	1,29
	%0300	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	14,09	0,42
		5,000 %	Costes Indirectos	14,51	0,73
			Precio Total por ud		15,24
3.5	SEHM.1a	ud	VIDRIO - ESPEJO RECTANGULAR DE 70X90 CM, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).		
	MOOA.1d	0,050 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	0,65
	MSHM.1a	0,333 ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS.	59,59	19,84
	%0300	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	20,49	0,61
		5,000 %	Costes Indirectos	21,10	1,06
			Precio Total por ud		22,16

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.6	SEHM.3a	ud	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO DE 250/300 M, METÁLICO ACABADO EPOXI BLANCO, MECANISMO DE CIERRE, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).		
	MOOA.1d	0,100 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	1,29
	MSHM.3a	0,333 ud	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO.	21,93	7,30
	%0300	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	8,59	0,26
		5,000 %	Costes Indirectos	8,85	0,44
			Precio Total por ud		9,29
3.7	SEHM.4a	ud	DOSIFICADOR UNIVERSAL DE JABÓN, DE 1 LITRO, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).		
	MOOA.1d	0,100 h	PEÓN ORDINARIO CONSTRUCCIÓN	12,92	1,29
	MSHM.4a	0,333 ud	DOSIFICADOR DE JABÓN DE 1 L.	16,53	5,50
	%	3,000 %	MEDIOS AUXILIARES	6,79	0,20
		5,000 %	Costes Indirectos	6,99	0,35
			Precio Total por ud		7,34
3.8	SEHM.8ba	ud	PAPELERA SIN CENICERO, METÁLICA GRIS/BLANCA DE 55 LITROS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).		
	MSHM.8ba	0,500 ud	PAPELERA METÁLICA 55 L.	94,96	47,48
	%	3,000 %	MEDIOS AUXILIARES	47,48	1,42
		5,000 %	Costes Indirectos	48,90	2,45
			Precio Total por ud		51,35

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 SERVICIOS SANITARIOS					
4.1	SRME.4a	Ud	BOTIQUÍN DE URGENCIAS CON EQUIPAMIENTO MÍNIMO OBLIGATORIO, COLOCADO.		
	MSME.4a	1,000 ud	BOTIQUÍN DE URGENCIAS.	66,11	66,11
	%0300	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	66,11	1,98
		5,000 %	Costes Indirectos	68,09	3,40
			Precio Total por Ud		71,49
4.2	SRMW.1a	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ANUAL POR OBRERO.		
	MSMW.1a	1,000 Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO.	93,76	93,76
	%0300	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	93,76	2,81
		5,000 %	Costes Indirectos	96,57	4,83
			Precio Total por Ud		101,40

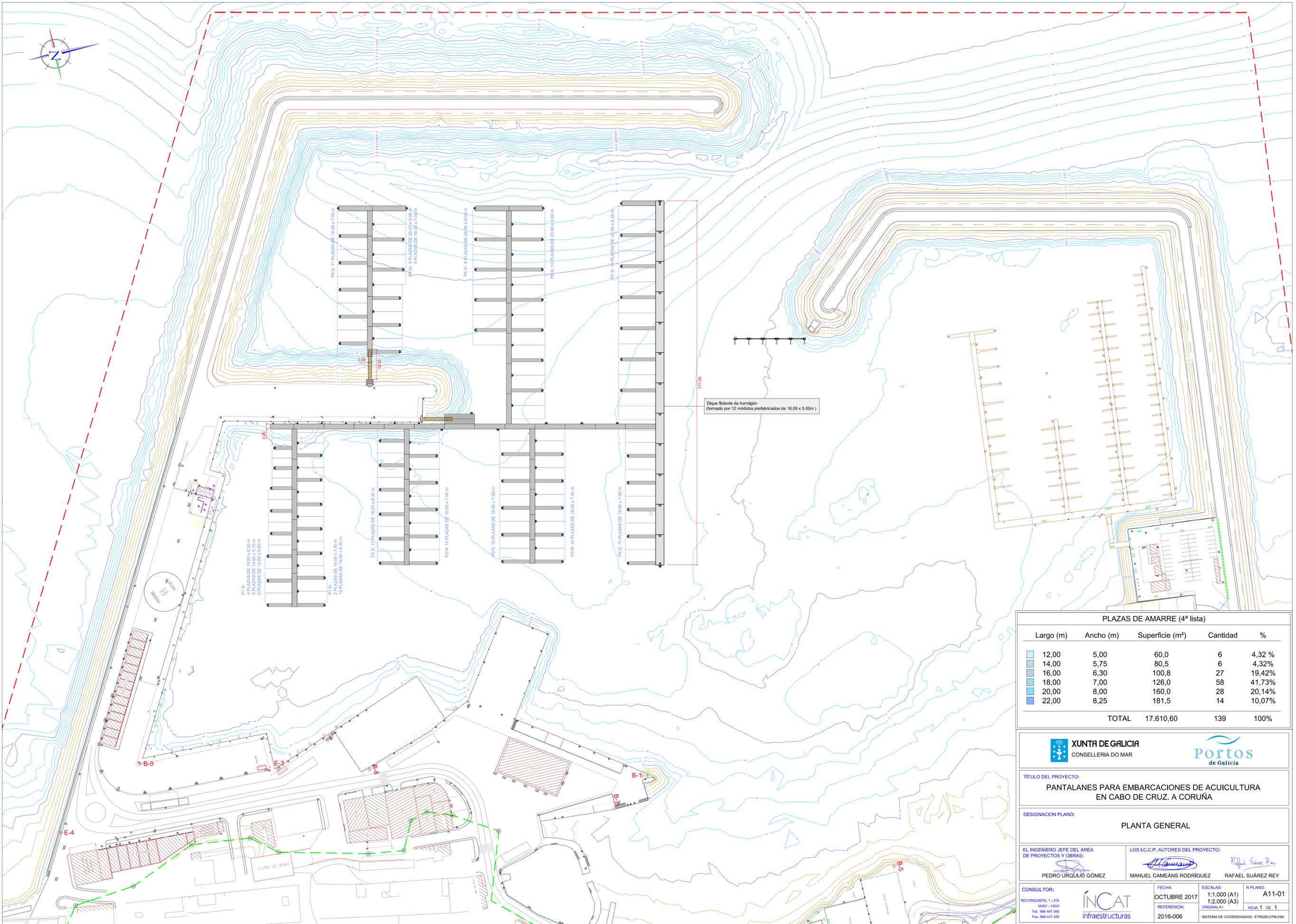
Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5 PERSONAL DE PREVENCIÓN					
5.1	ASROM.2a	me	TÉCNICO SUPERIOR DE PREVENCIÓN DE LA OBRA		
	ASROM	1,000 me	TÉCNICO SUPERIOR DE PREVENCIÓN	895,00	895,00
		5,000 %	Costes Indirectos	895,00	44,75
			Precio Total por me		939,75
5.2	SROF.1a	Ud	CURSO DE FORMACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DIRIGIDO A UN ENCARGADO DE OBRA, UN OFICIAL DE PRIMERA INSTALADOR, DOS OFICIALES DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN, DOS OFICIALES DE SEGUNDA, UN PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR, UN PEÓN ESPECIALIZADO EN CONSTRUCCIÓN, DOS PEONES ORDINARIOS CONSTRUCCIÓN. IMPARTIDO POR UN FORMADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE, CON UNA DURACIÓN DE 30 HORAS.		
	M Sof.1a	15,000 h	FORMADOR EN SEGURIDAD Y PREV...	36,06	540,90
	AM Sof.2a	15,000 h	ASIS ENCARGADO CONST A CURSO ...	19,00	285,00
	AMOOI.1a	15,000 h	ASIS OFICIAL 1ª INSTALADOR A CUR...	16,50	247,50
	AMOOA.1a	30,000 h	ASIS OFICIAL 1ª CONST A CURSO SE...	15,00	450,00
	AMOOA.1b	30,000 h	ASIS OFICIAL 2ª CONST A CUSRO SE...	14,26	427,80
	AMOOI.1d	15,000 h	ASIS PEÓN ESPECIALIZADO INSTALA...	13,13	196,95
	AMOOA.1c	15,000 h	ASIS PEÓN ESPECIALIZADO CONST A ...	13,13	196,95
	AMOOA.1d	30,000 h	ASIS PEÓN ORDINARIO A CURSO SE...	12,92	387,60
	%0300	3,000 %	COSTES DIRECTOS COMPLEMENTA...	2.732,70	81,98
		5,000 %	Costes Indirectos	2.814,68	140,73
			Precio Total por Ud		2.955,41

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS



Dique flotante de hormigón
(formado por 12 módulos prefabricados de 18,00 x 5,00m)

PLAZAS DE AMARRE (4ª lista)

Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m²)	Cantidad	%
12,00	5,00	60,0	6	4,32%
14,00	5,75	80,5	6	4,32%
16,00	6,30	100,8	27	19,42%
18,00	7,00	126,0	58	41,73%
20,00	8,00	160,0	28	20,14%
22,00	8,25	181,5	14	10,07%
TOTAL		17.610,60	139	100%

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MAR

Portos
de Galicia

TÍTULO DEL PROYECTO:
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ, A CORUÑA

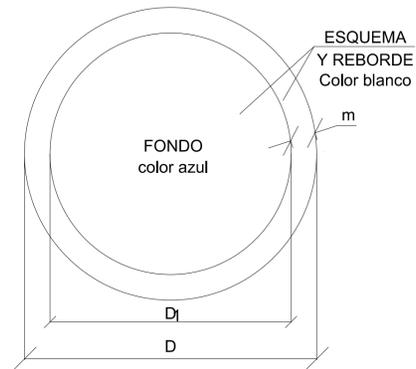
DESIGNACION PLANO:
PLANTA GENERAL

<p>EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO UROLOJO GÓMEZ</p>	<p>LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ</p> <p> RAFAEL SUÁREZ REY</p>
--	---

<p>CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ª 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483</p>		<p>FECHA: OCTUBRE 2017</p> <p>REFERENCIA: 2016-006</p>	<p>ESCALAS: 1:11.000 (A1) 1:2.000 (A3)</p> <p>ORIGENAL A1</p>	<p>N PLANO: A11-01</p> <p>HOJA 1 DE 1</p>
--	--	--	---	---

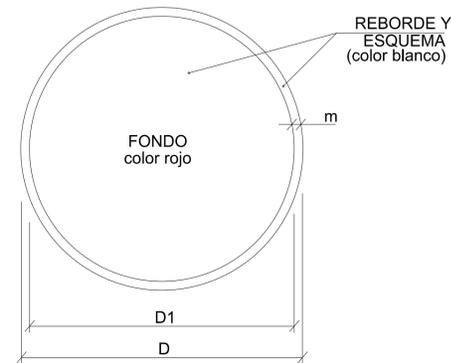
SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5

SEÑALES DE PELIGRO

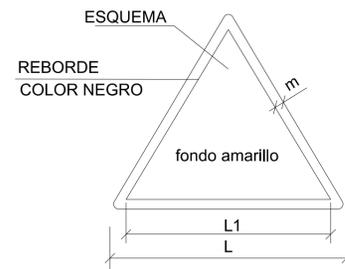


DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



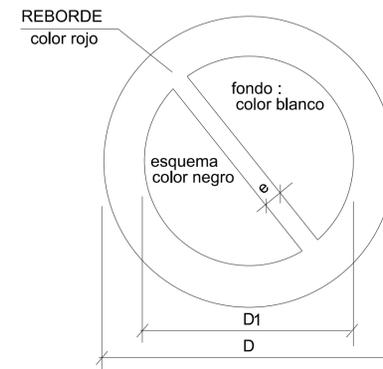
<p>XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR</p>		<p>Portos de Galicia</p>	
<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA</p>			
<p>DESIGNACION PLANO: SEÑALIZACIÓN</p>			
<p>EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO UROLDIO GÓMEZ</p>		<p>LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ</p> <p> RAFAEL SUÁREZ REY</p>	
<p>CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ª 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483</p>		<p>FECHA: OCTUBRE 2017</p> <p>REFERENCIAL: 2016-006</p>	
<p>ESCALAS: SIN ESCALA</p>		<p>N PLANO: A11-02</p> <p>HOJA 1 DE 3</p> <p>SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N</p>	
<p>INCAT infraestructuras</p>			

SEÑALES DE ADVERTENCIA
DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑALES DE PROHIBICION



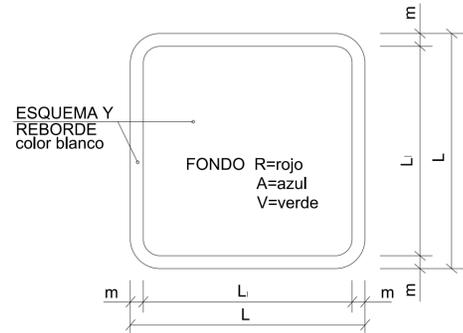
DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

RIESGO INCENDIO	RIESGO EXPLOSION	RIESGO RADIACION	RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS
RIESGO INTOXICACION	RIESGO CORROSION	RIESGO ELECTRICO	PELIGRO INDETERMINADO
CAIDA DE OBJETOS	DESPRENDIMIENTOS	MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	CAIDAS A DISTINTO NIVEL
CAIDAS AL MISMO NIVEL	ALTA TEMPERATURA	BAJA TEMPERATURA	ALTA PRESION
RADIACIONES LASER	PASO DE CARRETILLAS	TIERRAS PUESTAS	

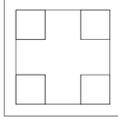
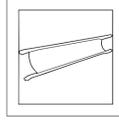
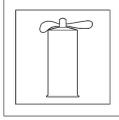
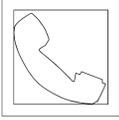
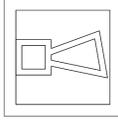
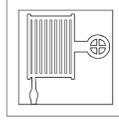
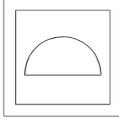
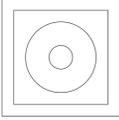
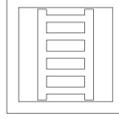
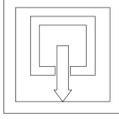
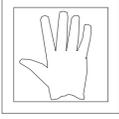
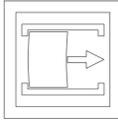
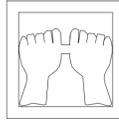
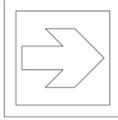
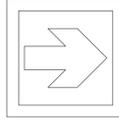
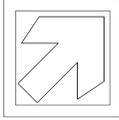
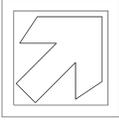
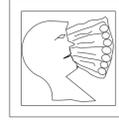
AGUA NO POTABLE	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO A PERSONAS
PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES	PROHIBIDA LA ENTRADA	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO ACCIONAR
ALTO NO PASAR	PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA	PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES. MANTENER LIBRE EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA	PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	NO CONECTAR		NO CONECTAR

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR		Portos de Galicia	
TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA			
DESIGNACION PLANO: SEÑALIZACIÓN			
EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO UROLDIO GÓMEZ		LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ	
CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ª 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483		ESCALAS: SIN ESCALA REFERENCIA: 2016-006	
INCAT infraestructuras		N PLANO: A11-02 HOJA 2 DE 3 SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N	

SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION

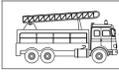
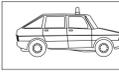
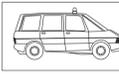


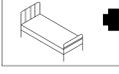
DIMENSIONES EN mm.		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

 V. EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS	 V. CAMILLA DE SOCORRO	 R. EXTINTOR	 R. TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA
 R. AVISADOR SONORO	 R. BOCA DE INCENDIO	 R. MATERIAL CONTRA INCENDIO	 R. PULSADOR DE ALARMA
 R. CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO	 R. ESCALERA DE INCENDIO	 A. INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL	 V. SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR
 V. SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR	 V. SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR	 V. SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	 V. ROMPER PARA PASAR
 V. VIAS DE EVACUACION	 R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO	 V. VIAS DE EVACUACION	 R. LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO
			 V. LAVA OJOS

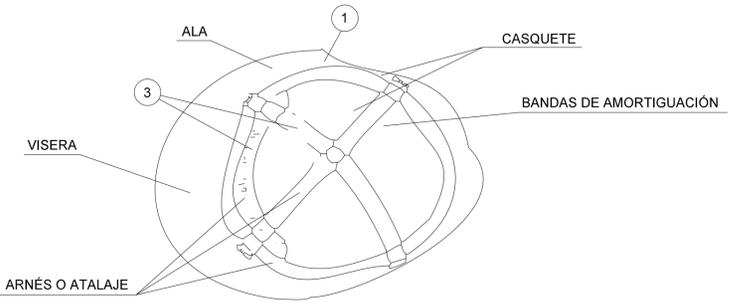
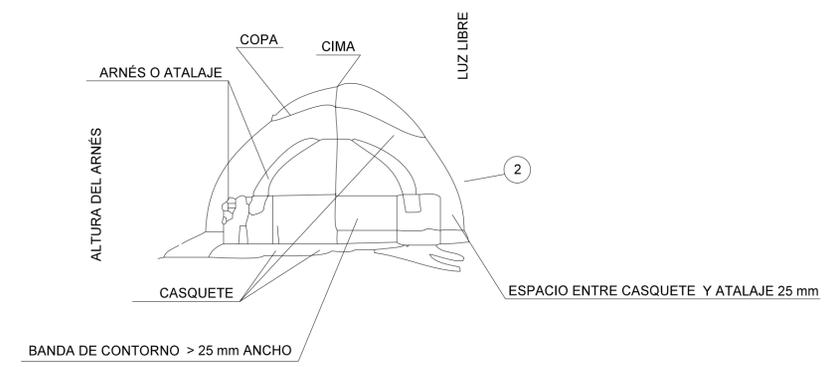
TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

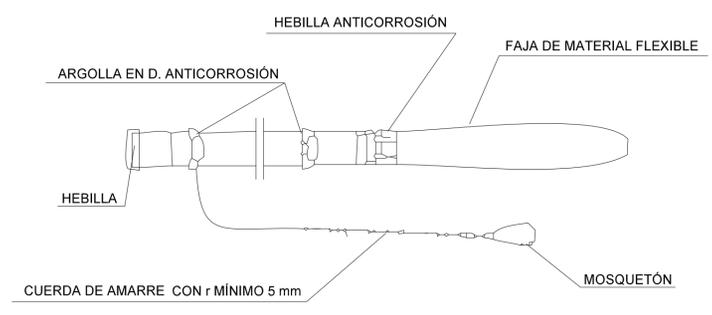
	BOMBEROS		_____
	POLICIA NACIONAL		_____
	GUARDIA CIVIL		_____

	SERVICIO MEDICO Dr. _____		_____
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____		_____
	AMBULANCIAS		_____
	HOSPITALES		_____

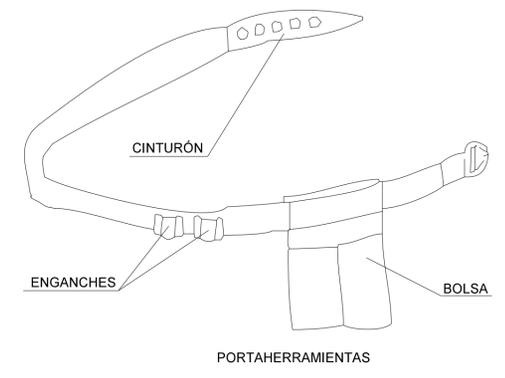
 XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR			
TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA			
DESIGNACION PLANO: SEÑALIZACIÓN			
EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS:  PEDRO UROLDIO GÓMEZ		LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO:   MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ RAFAEL SUÁREZ REY	
CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ª 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483		FECHA: OCTUBRE 2017	ESCALAS: SIN ESCALA
		REFERENCIA: 2016-006	N PLANO: A11-02 ORIGINAL A1 HOJA 3 DE 3 SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N



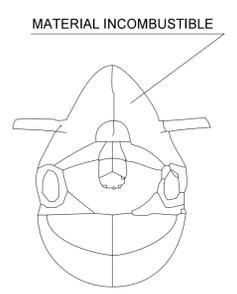
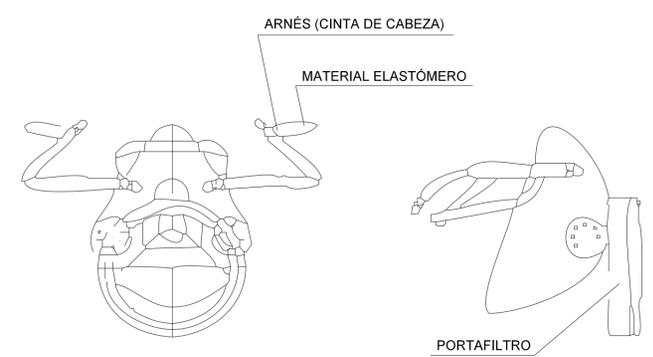
- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 - CLASE E - AT AISLANTE A 25.000.
- 3 MATERIAL NO RÍGIDO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



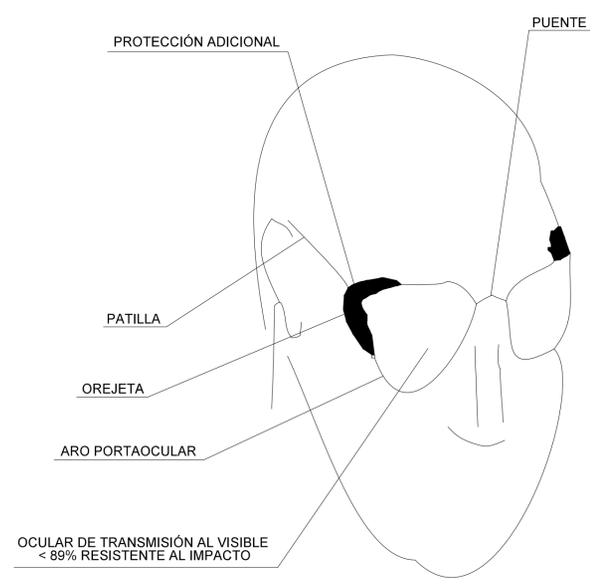
CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2



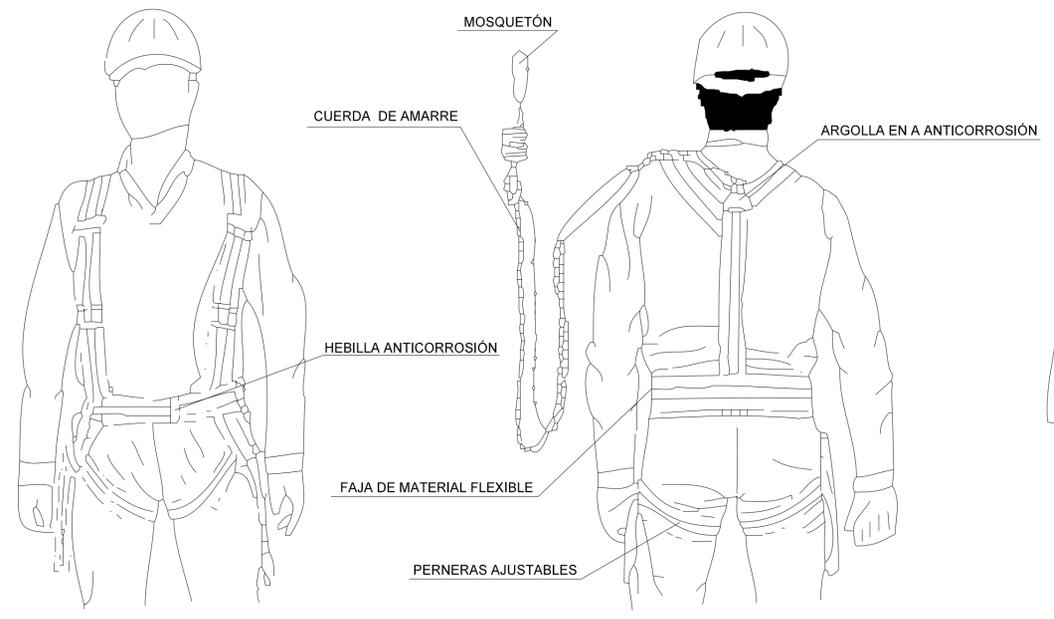
PORTAHERRAMIENTAS



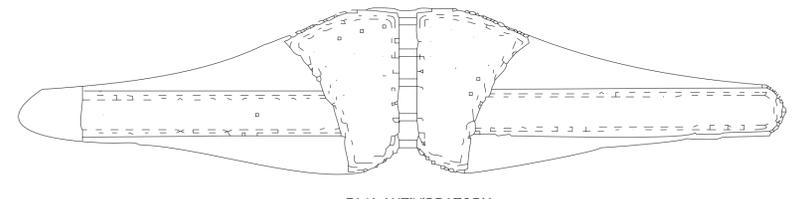
MASCARILLA ANTIPOLVO



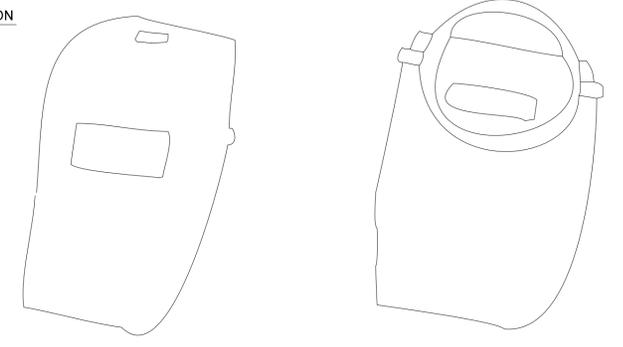
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



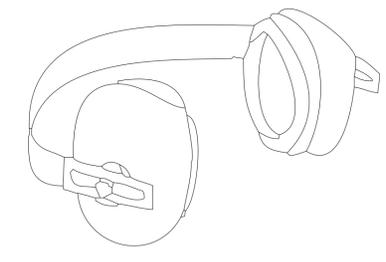
CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE C



FAJA ANTIVIBRATORIA

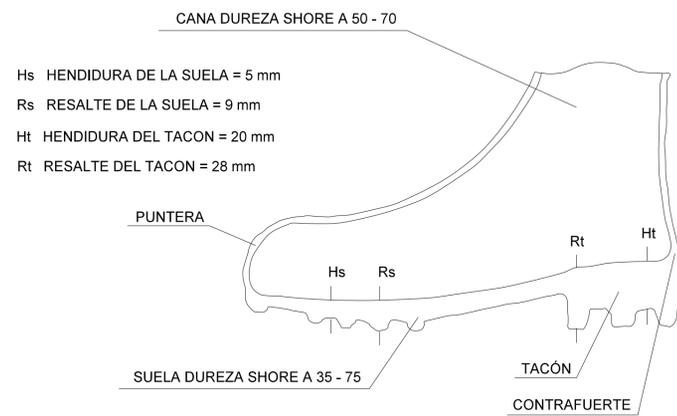
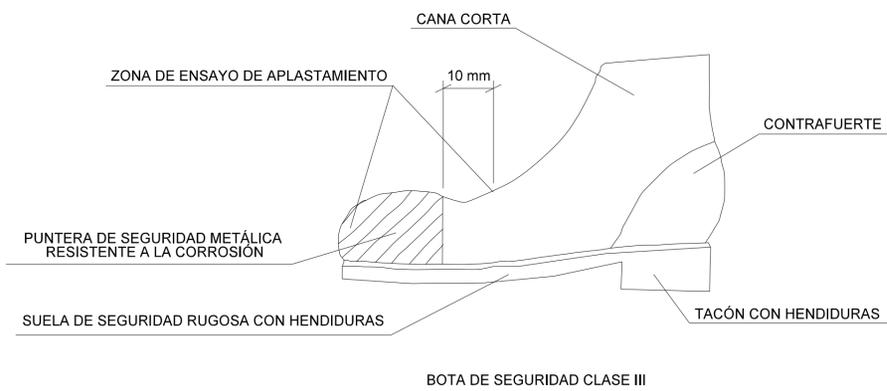


PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR

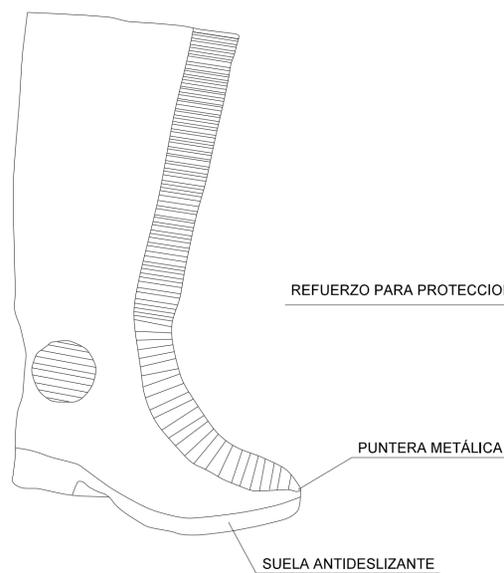


PROTECTOR AUDITIVO

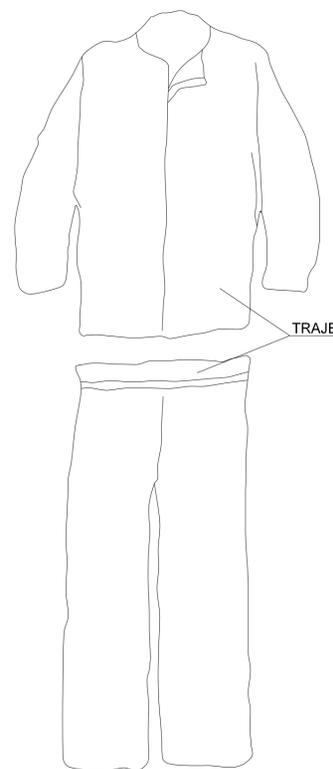
<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA</p>			
<p>DESIGNACION PLANO: ROPA DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 1</p>			
<p>EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO URQUIJO GÓMEZ</p>		<p>LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ RAFAEL SUÁREZ REY</p>	
<p>CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ªA 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483</p>		<p>FECHA: OCTUBRE 2017 REFERENCIA: 2016-006</p>	
		<p>ESCALAS: SIN ESCALA ORIGINAL A1 HOJA 1 DE 1</p>	
<p>N PLANO: A11-03 SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N</p>			



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



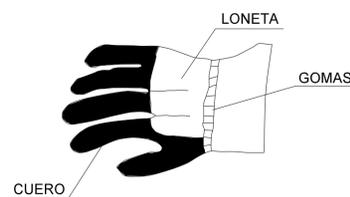
BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



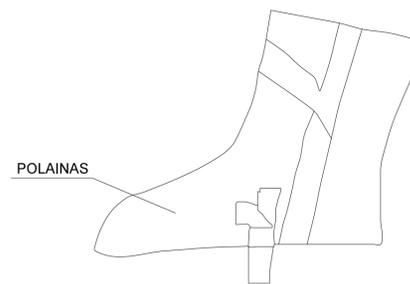
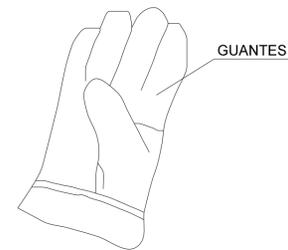
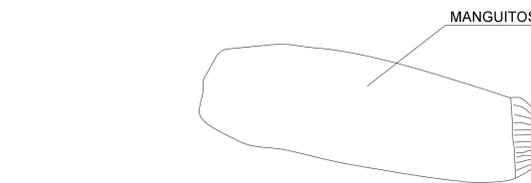
- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO



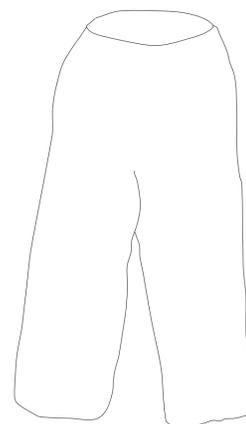
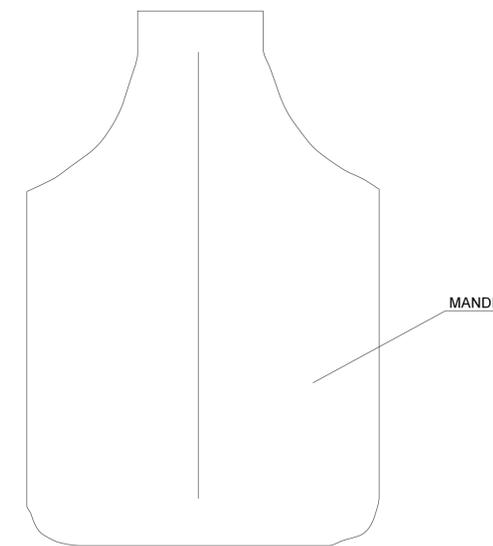
TRAJE IMPERMEABLE



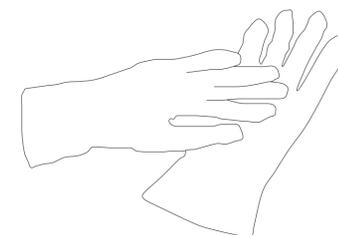
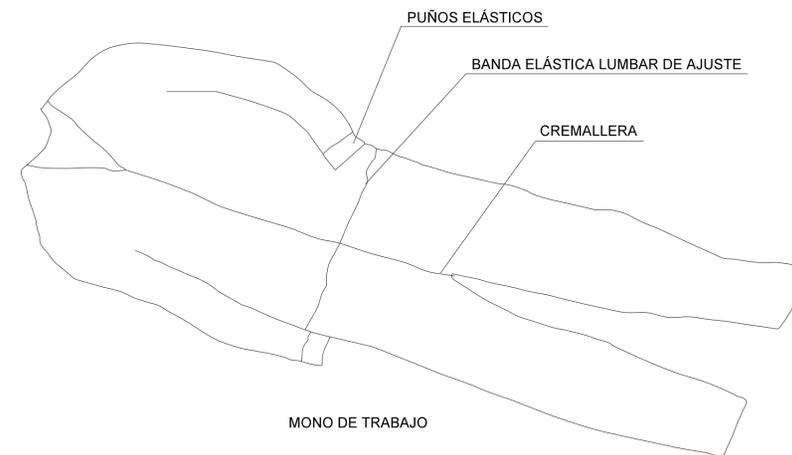
GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE MATERIALES



TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



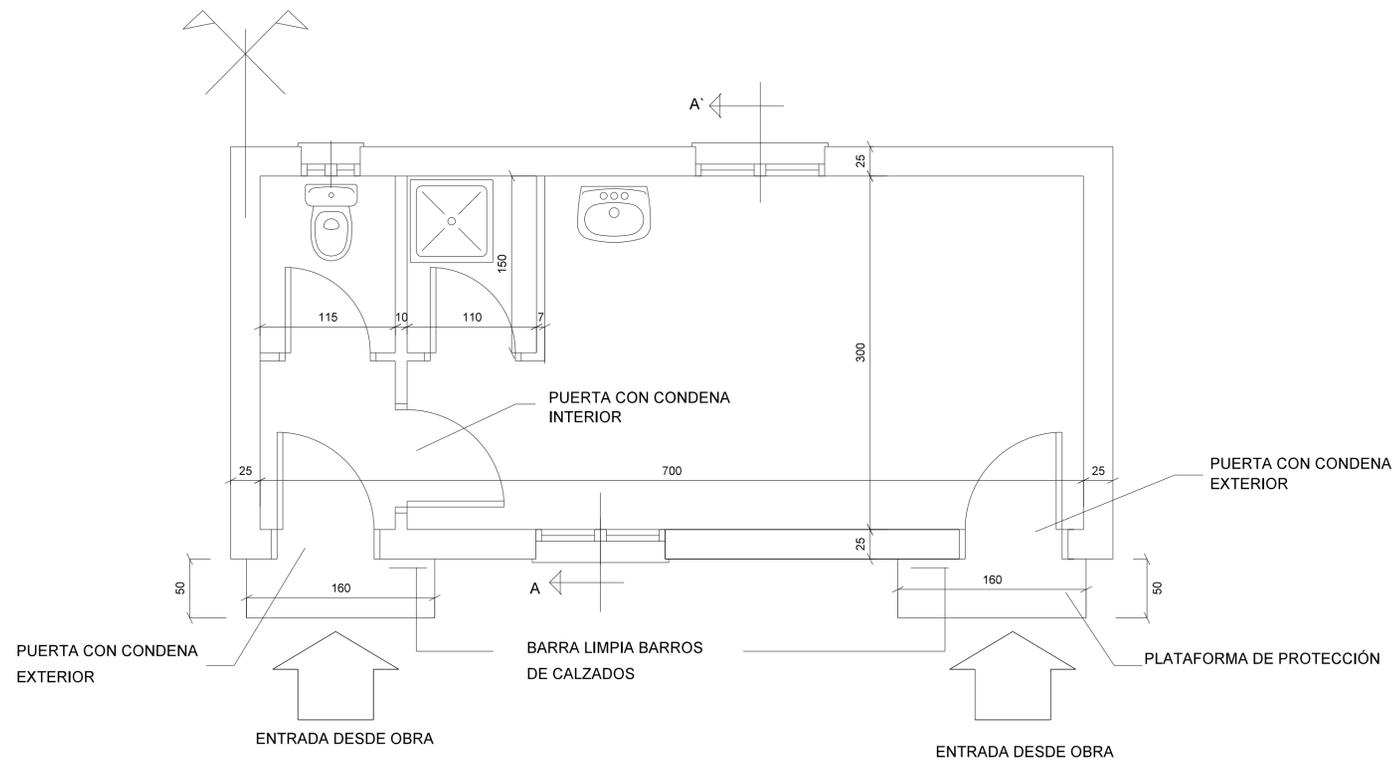
MONO DE TRABAJO



GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD CLASE II

- PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

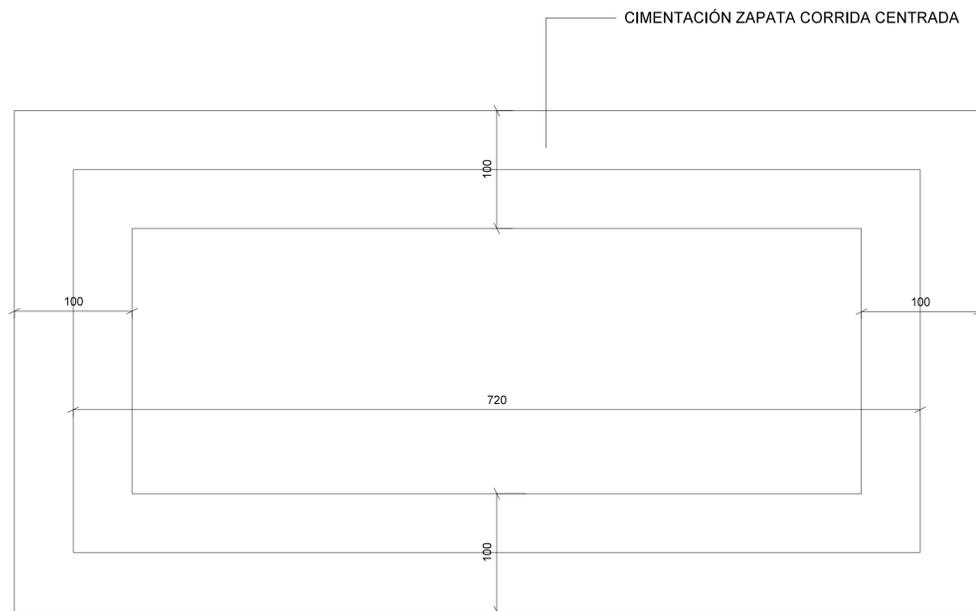
XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DO MAR		Portos de Galicia	
TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA			
DESIGNACION PLANO: ROPA DE PROTECCIÓN 2			
EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO UROLDU GÓMEZ	LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ		
CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ªA 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483		FECHA: OCTUBRE 2017	ESCALAS: SIN ESCALA
INCAT infraestructuras		REFERENCIA: 2016-006	N PLANO: A11-04 HOJA 1 DE 1 SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N



PLANTA GENERAL ACOTADA

COTAS EN cm

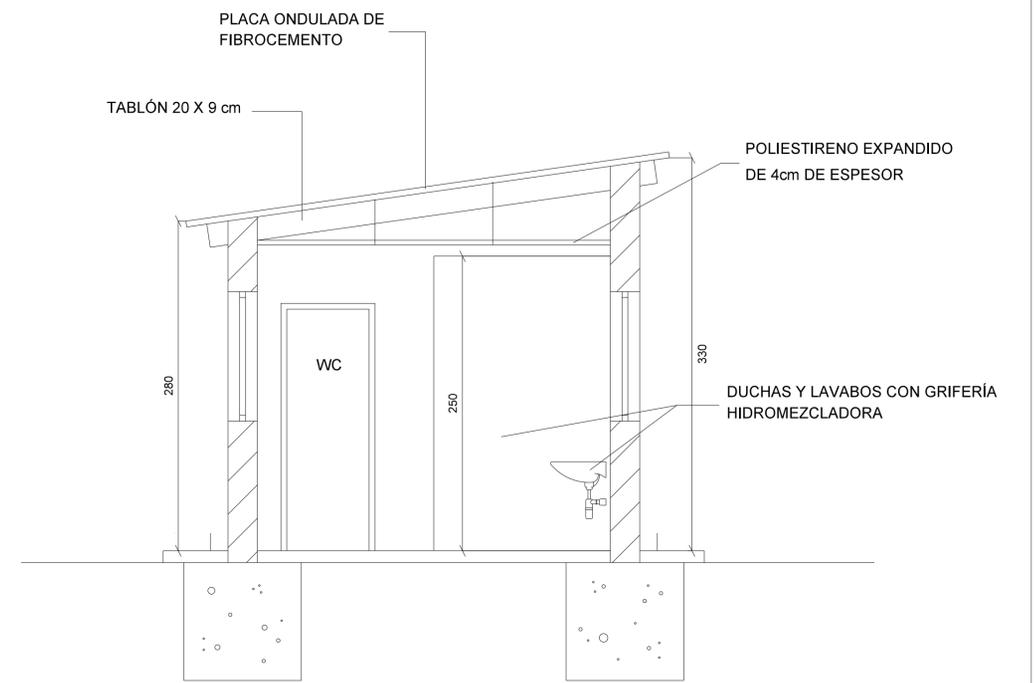
CASETA PARA 10 TRABAJADORES (Superficie 20 m2)
 DUPLICANDO POR EL EJE DE SIMETRÍA RESULTARA CASETA PARA
 20 TRABAJADORES (Superficie 40 m2)



PLANTAS CIMIENTOS

CASETA PARA 10 TRABAJADORES

COTAS EN cm

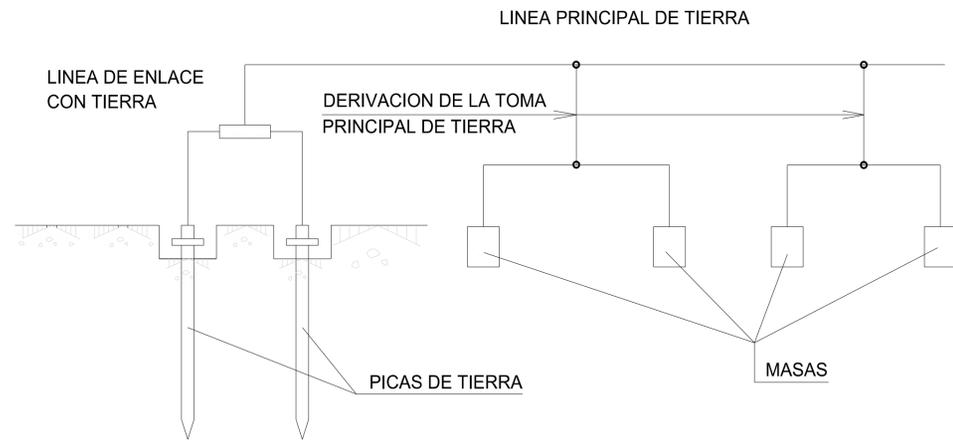


SECCIÓN A-A'
 CASETA PARA 10 TRABAJADORES

COTAS EN cm

TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA			
DESIGNACION PLANO: VESTUARIOS			
EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO UROÑUDO GÓMEZ		LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ	
CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ªA 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483		FECHA: OCTUBRE 2017	
		ESCALAS: SIN ESCALA	
REFERENCIA: 2016-006		N PLANO: A11-05	
ORIGINAL A1		HOJA 1 DE 1	
SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N			

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



PUESTAS A TIERRA
TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8 \frac{O}{P}$
PLACA VERTICAL	$R= \frac{O}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R= \frac{20}{L}$

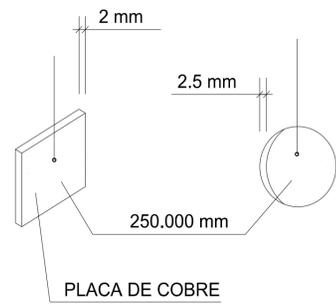
O. RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ohm-m)
P. PERIMETRO DE LA PLACA (m)
L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A: 24 V. PARA LOCALES CONDUCTORES. 50 V. PARA LOCALES AISLANTES

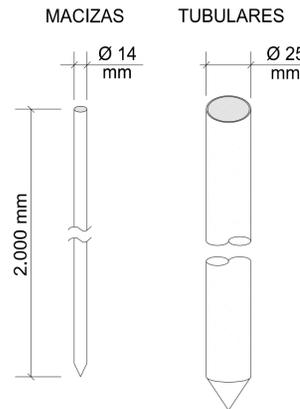
PROTECCIONES ELECTRICAS
(NORMAS GENERALES)

ELECTRODOS

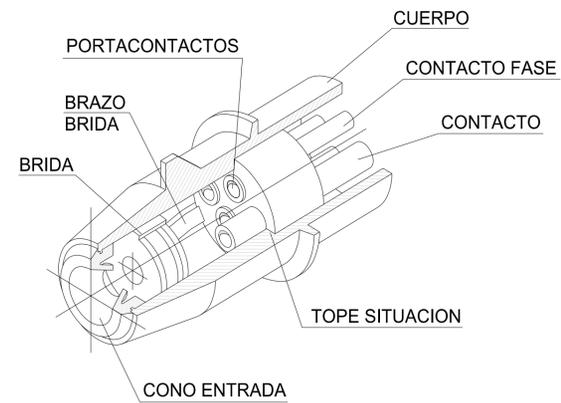
PLACAS



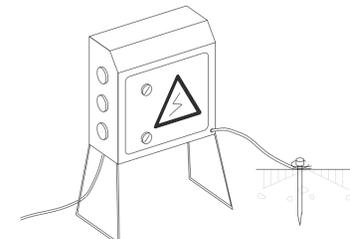
PICAS



PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicación C.E.E. 17)

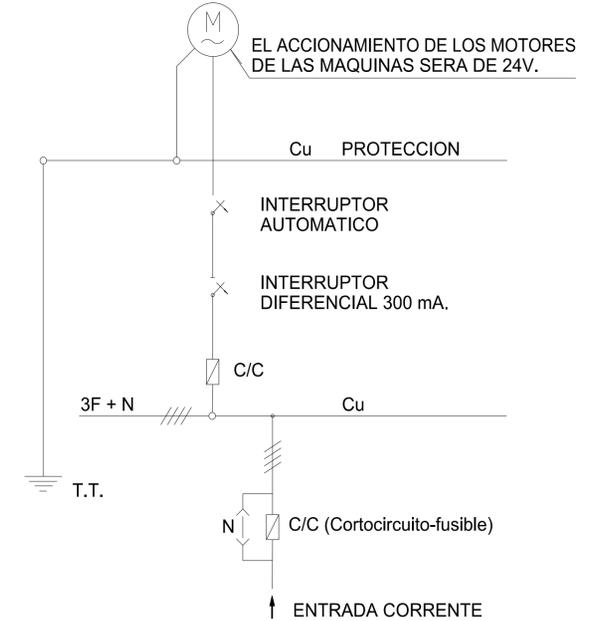


EN CUADRO GENERAL PORTATIL



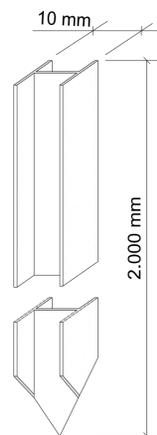
NOTA:
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA (ESQUEMA)

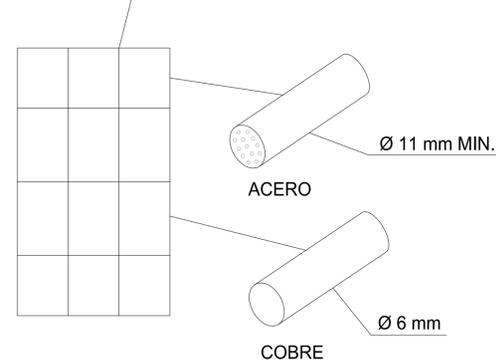


CABLE ENTERRADO

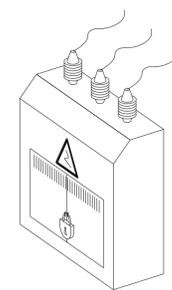
PERFILES



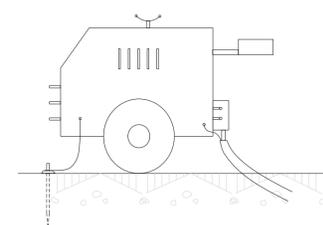
UNION



EN CUADRO GENERAL FIJO

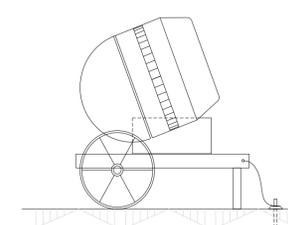


EN GRUPO ELECTROGENO



NOTA:
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA Y CABLE DE MASA EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERIA DO MAR

Portos
de Galicia

TÍTULO DEL PROYECTO:
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA

DESIGNACION PLANO:
ELECTRICIDAD EN OBRA

EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS:
PEDRO URQUÍJO GÓMEZ

LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO:
MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ
RAFAEL SUÁREZ REY

CONSULTOR:
RECONQUISTA, I - 2ªA
36201 - VIGO
Tel. 986 447 366
Fax. 986 437 483

INCAT
infraestructuras

FECHA:
OCTUBRE 2017
REFERENCIAL:
2016-006

ESCALAS:
SIN ESCALA
N PLANO:
A11-06
HOJA 1 DE 1
SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N

INTERRUPTOR LLAVE

LUZ ANARANJADA



TUBO DE ARRASTRE

BATERIA 12 Voltios

PANEL

RUEDA DE CARRETILLA

PLANTA FRONTAL

2.00

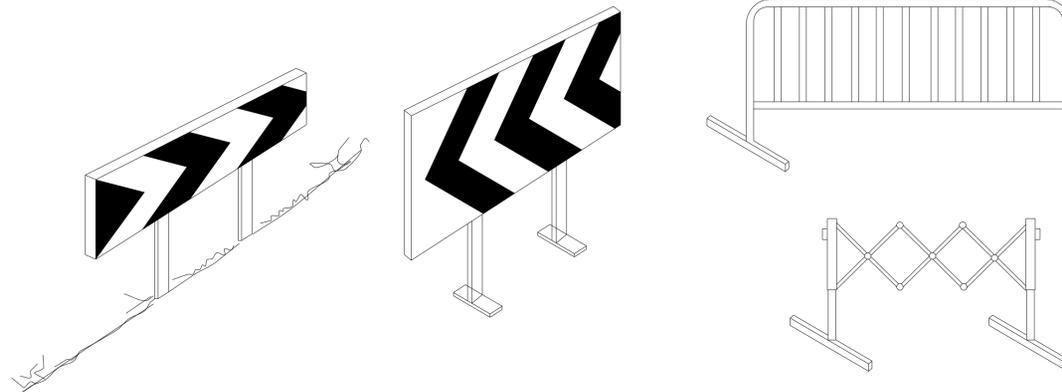


LUZ AMBAR INTERMITENTE

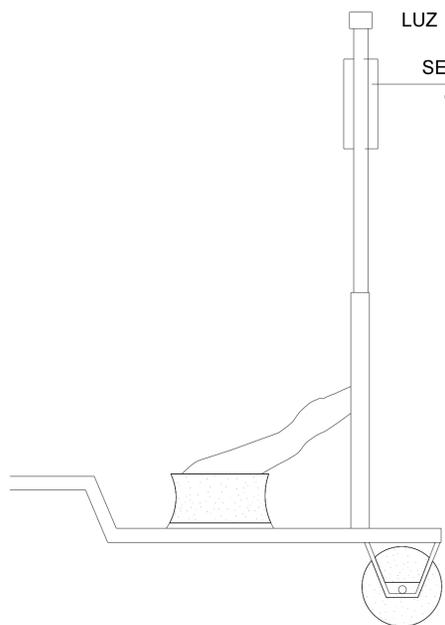
VISTA FRONTAL

ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION

EP-611



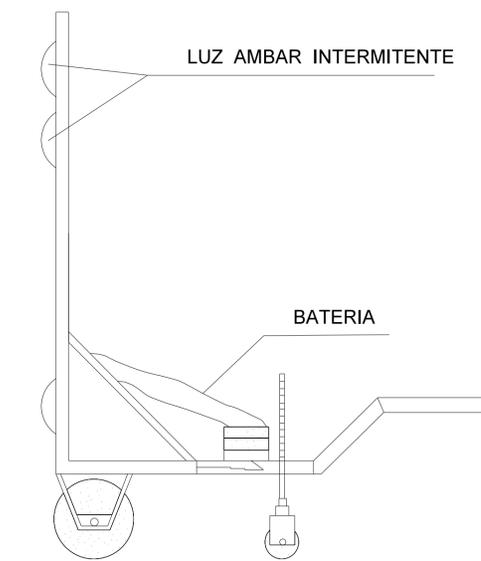
LUZ ANARANJADA
SEÑAL DIRECCION OBLIGATORIA



PLANTA LATERAL

CARRO PORTATIL
TIPO 2

LUZ AMBAR INTERMITENTE

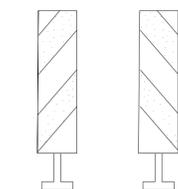


VISTA LATERAL

BASTIDOR MOVIL
TIPO 1

BATERIA

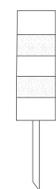
BALIZAS



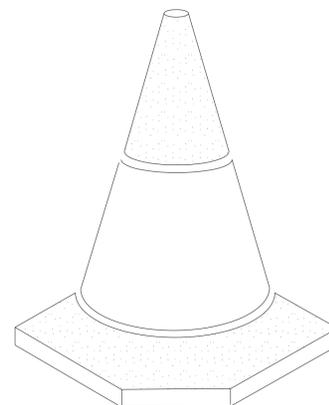
TB-8

TB-9

PIQUETE



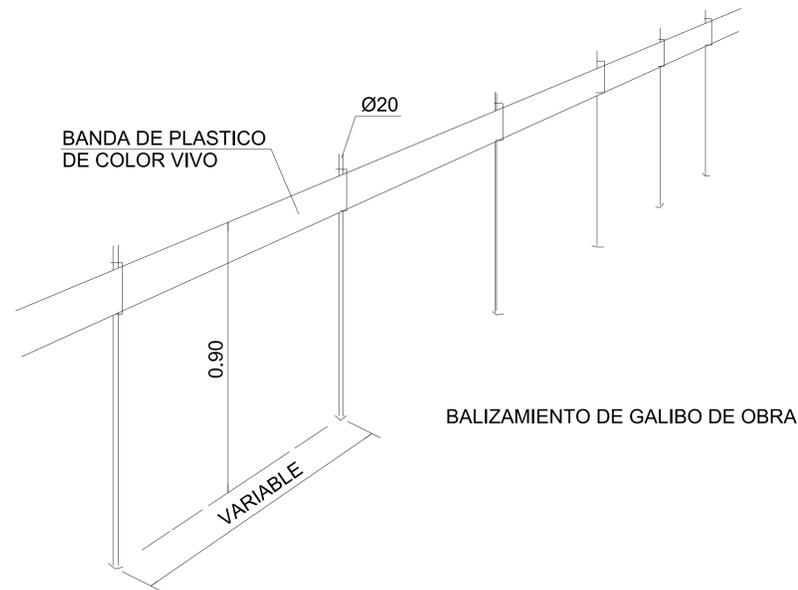
TB-7



GIRNALDA TB-13

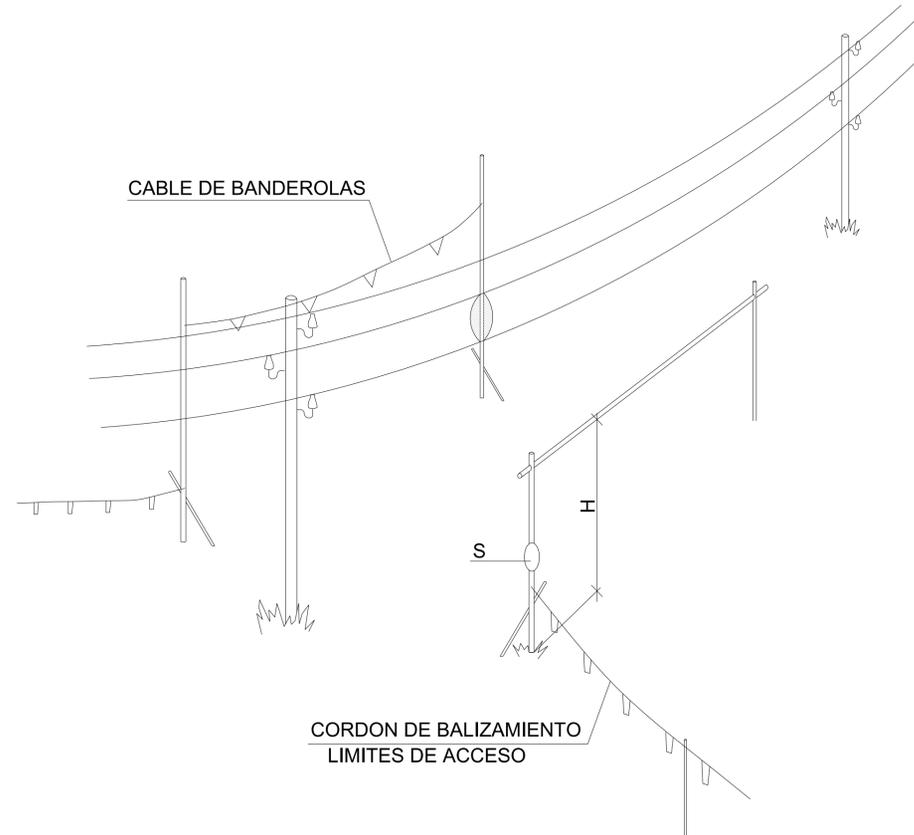
<p>TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA</p>			
<p>DESIGNACION PLANO: ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</p>			
<p>EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO UROÑUÍO GÓMEZ</p>		<p>LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ</p> <p> RAFAEL SUÁREZ REY</p>	
<p>CONSULTOR: RECONQUISTA, I - 2ªA 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483</p>		<p>FECHA: OCTUBRE 2017</p> <p>REFERENCIA: 2016-006</p>	
<p>ESCALAS: SIN ESCALA</p>		<p>N PLANO: A11-07</p> <p>HOJA 1 DE 1</p> <p>REFERENCIAL: ORIGINAL A1</p> <p>SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N</p>	

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



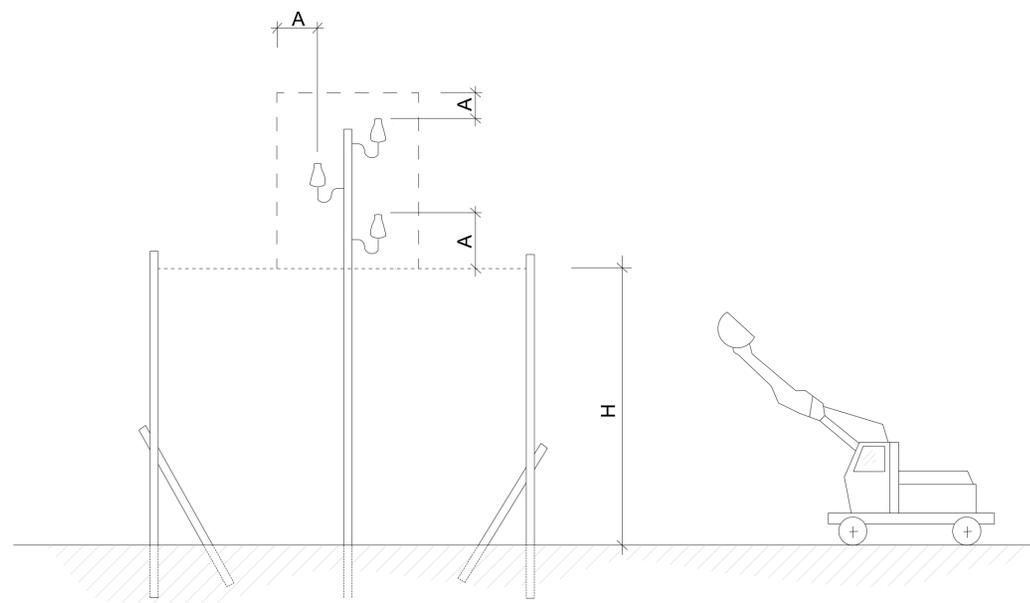
CORDON DE BALIZAMIENTO LIMITES DE ACCESO

H = PASO LIBRE
 S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA
 A > 4m PARA A.T. EN GENERAL
 A > 0.5m PARA B.T.

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

Un	Dpel-1	Dpel-2	Dprox-1	Dprox-2
< 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un=TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).



ALZADO LATERAL

Dpel-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dpel-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA EL RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).

Dprox-1=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

Dprox-2=DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRECISIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBREPASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).



TÍTULO DEL PROYECTO:
 PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA

DESIGNACION PLANO:
 PÓRTICO BALIZAMIENTO DE LINEAS ELÉCTRICAS

EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS:
 PEDRO UROJÚJO GÓMEZ

LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO:
 MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ
 RAFAEL SUÁREZ REY

CONSULTOR:
 RECONQUISTA, I - 2ªA
 36201 - VIGO
 Tel. 986 447 366
 Fax. 986 437 483



FECHA:
 OCTUBRE 2017
 REFERENCIAL:
 2016-006

ESCALAS:
 SIN ESCALA
 ORIGINAL A1
 SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N
 N PLANO:
 A11-09
 HOJA 1 DE 1

USOS DE CABLES Y ESLINGAS

DIÁMETRO DEL CABLE	CARGA DE TRABAJO ÚTIL EN Kg. PARA CABLES CON RESISTENCIA ESPECÍFICA DE 160Kg/mm									
12	1.330	1.000	2.660	2.570	2.300	1.880	5.320	5.140	4.600	3.760
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	6.720	6.480	5.800	4.740
16	2.300	1.720	4.600	4.440	3.980	3.250	9.200	8.880	7.960	6.500
18	3.000	2.250	6.000	5.790	5.200	4.240	12.000	11.580	10.400	8.480
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	14.320	13.820	12.400	10.120
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	15.880	15.340	13.740	11.720
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.790	19.200	18.540	16.620	13.580
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.060	22.800	22.020	19.740	16.120
28	6.720	5.040	13.440	12.980	11.640	9.500	26.880	23.960	23.280	19.000
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	31.120	30.060	26.940	22.000
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	33.400	32.260	28.920	23.600
34	9.530	7.150	19.060	18.410	16.500	13.470	38.120	36.820	33.000	26.940
36	10.820	8.120	21.640	20.900	18.740	15.300	43.280	41.800	37.480	30.600
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	48.680	47.020	42.140	34.420
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	54.360	52.500	47.060	38.420

MUY IMPORTANTE

LA INSTALACIÓN DE CABLES Y ESLINGAS DEBE REALIZARSE DE FORMA PERMANENTE CON LOS CRITERIOS INDICADOS A CONTINUACIÓN.

Nº DE ALAMBRES DE CABLES SEGUN NORMA DIN 655	Nº de alambre rotos del cable cuando este debe desecharse.	
	Arrollamiento cruzado.	
	Longitud 6d	Longitud 30d
6x19 = 114	8	16
6x37 = 222	30	60

- Un cable también debe retirarse cuando tenga un cordón roto.
- Asimismo debe retirarse cuando presente ensanchamiento, aplastamientos, dobleces y otros deterioros similares.
- NOTA: En los pulpos de 4 ramales el ángulo debe tomarse para el cálculo entre ramales opuestos.
- El coeficiente de seguridad adoptado es de 6.
- d = Diámetro del cable.

CARGAS PARA CABLES DE 2 RAMALES

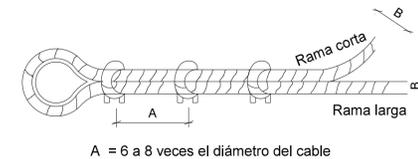
Cable 6x37+1= Carga Rotura 140 Kg/mm.-Coeficiente de Seguridad 6

				2 Eslingas de 2 Ramales a 90º
10	750	1.500	1.000	2.000
12	1.250	2.500	1.750	3.500
14	1.450	3.000	2.000	4.000
16	1.933	4.000	2.500	5.000
17	2.450	5.000	3.500	7.000
19	3.116	6.500	4.500	9.000
22	4.000	8.000	5.500	11.000
24	4.500	9.000	6.500	13.000
26	5.500	11.000	7.500	15.000
28	6.500	13.000	9.000	18.000
30	7.500	15.000	10.000	20.000

Número de grapas necesarias

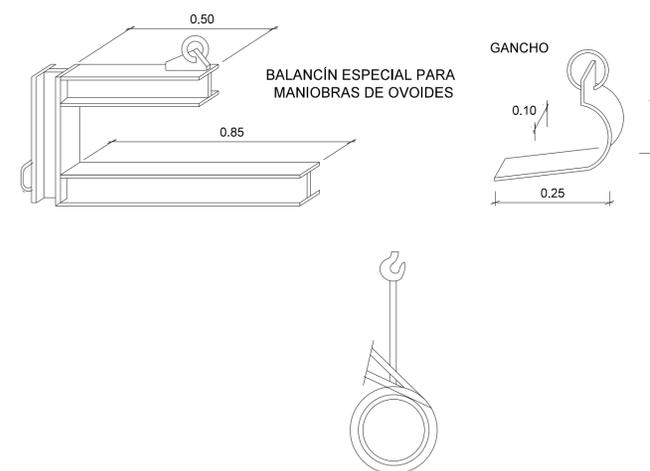
Ø del cable	Cables ordinarios alma textil	Cables con alma metálica y cable antigiratorio.
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 45	7	8
45 a 50	8	8

Manera de colocar las grapas en cables de carga..

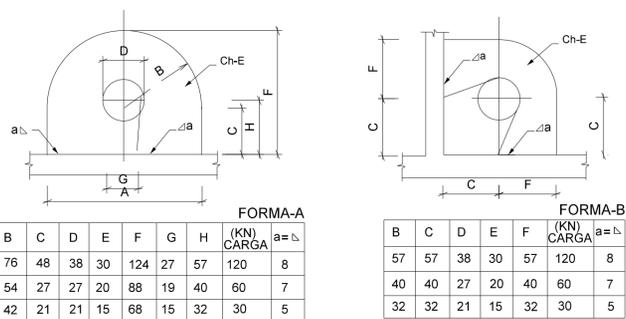


A = 6 a 8 veces el diámetro del cable

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO



OREJETAS DE IZADO



TÍTULO DEL PROYECTO: PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA			
DESIGNACION PLANO: ELEMENTOS AUXILIARES DE ELEVACIÓN			
EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS: PEDRO UROÑUÑO GÓMEZ		LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO: MANUEL CAMEÁNS RODRÍGUEZ	
CONSULTOR: RECONDUCTA, I - 2ªA 36201 - VIGO Tel. 986 447 366 Fax. 986 437 483		ESCALAS: SIN ESCALA REFERENCIAL: ORIGINAL A1 2016-006	
N PLANO: A11-10		HOJA 1 DE 1 SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N	

PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

RECOMENDACIONES BASICAS A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE

- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES
- CATASTROFES (Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS

ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

LESIONES OCULARES

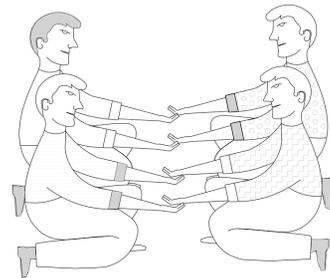


LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE

ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

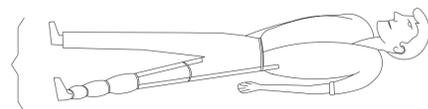
TRASLADOS

INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

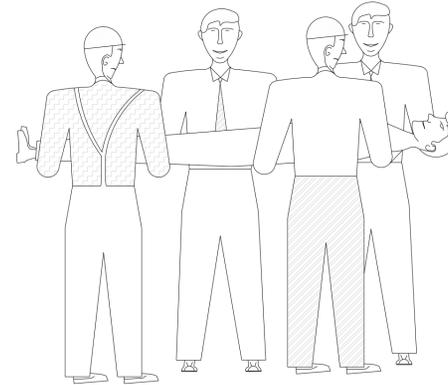


MIEMBRO SUPERIOR

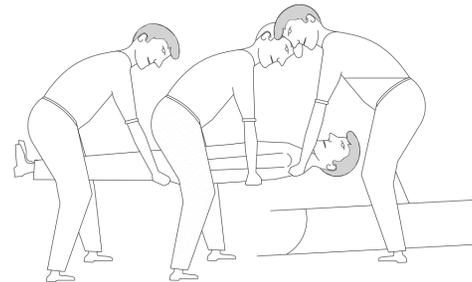
MIEMBRO INFERIOR



TRASLADOS (Continuacion)

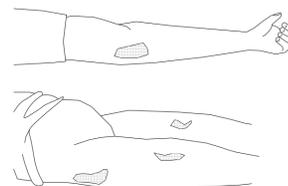


FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

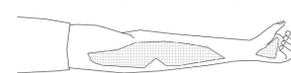
QUEMADURAS PEQUENA QUEMADURA



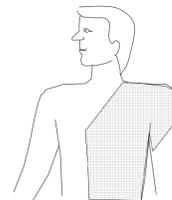
NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA

TRASLADO SIN PRISA

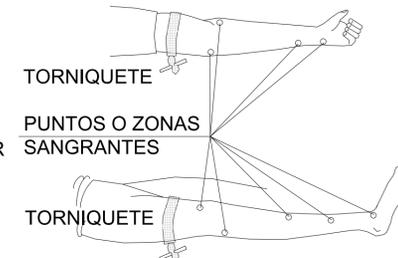
GRAN QUEMADO (EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA
DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO !! URGENTE !!



HEMORRAGIAS (continuacion)
Metodo compresivo TORNQUETE
NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA SIN AFLOJARLO



TORNQUETE
PUNTOS O ZONAS SANGRANTES
TORNQUETE

LESIONADO CON TORNQUETE ES URGENTE SOLO DEBE USARSE CUANDO LA COMPRESION DIRECTA NO ES SUFICIENTE PARA PARAR LA HEMORRAGIA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION (BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS TAPAR NARIZ



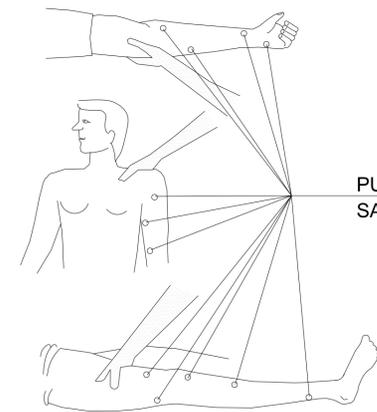
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

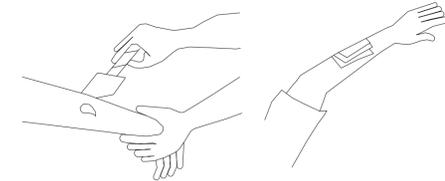
HERIDAS SANGRANTES HEMORRAGIAS COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS SANGRANTES

HERIDAS



LAVAR CON AGUA TAPAR CON GASA
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR
TRASLADO SIN PRISA

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERIA DO MAR

Portos
de Galicia

TITULO DEL PROYECTO:
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ. A CORUÑA

DESIGNACION PLANO:
PRIMEROS AUXILIOS

EL INGENIERO JEFE DEL AREA DE PROYECTOS Y OBRAS:
LOS I.C.C.P. AUTORES DEL PROYECTO:

CONSULTOR: INCAT infraestructuras
FECHA: OCTUBRE 2017
ESCALAS: SIN ESCALA
N PLANO: A11-11
REFERENCIAL: ORIGINAL A1
HOJA 1 DE 1
SISTEMA DE COORDENADAS: ETRS89/UTM-29N

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

DOCUMENTO Nº 3
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.

PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1 OBJETO DEL PLIEGO.

El objeto del presente Pliego consiste en determinar las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, el empleo y conservación de máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos en las obras de PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.

2 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

En cuanto a disposiciones de tipo técnico, las relacionadas con los capítulos de la obra indicadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad.

- LEGISLACIÓN:

LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES LEY 31/95 DE 8/11/95 modificada por R.D. 286/2006 de 10 de marzo.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN R.D. 39/97 DE 7/1/97 modificado por R.D 604/2006 de 19 de mayo.

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D. 485/97, DE 14/4/97)

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO R.D. 1215/97 DE 18/7/97 modificado por R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97) modificada por R.D. 604/2006 de 19 de mayo.

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN R.D. 842/2002 de 2 de agosto

R.D. 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- **NORMATIVAS:**

C.T.E.

Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado
ISB/1973 Basuras

Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión.

Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

- **CONVENIOS:**

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Independientemente de la Legislación que exigida por ser este un Estudio de Seguridad y Salud, habrá que estar a lo dispuesto en la legislación siguiente:

REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSOS.

R.D. 1561/1995 de 21 Septiembre y R.D. 2001/1983 de 28 Julio.

ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

(O.M. 16 Diciembre 1987, B.O.E. 29 Diciembre 1987).

ORDENANZAS MUNICIPALES.

Instalaciones eléctricas:

REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION

D. 3151/1968, 28 Noviembre. B.O.E. 27 Diciembre 1968. Rectificado: 8 Marzo 1969.

REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION

R.D. 842/2002 de 2 de agosto

Maquinaria

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.

O.M. 23 Mayo 1977. modificado por la ORDEN, 7 marzo 1981

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACION Y MANUTENCION DE LOS MISMOS.R.D. 2291/1985, 8 Noviembre. B.O.E. 11 Diciembre 1985

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS R.D. 1495/1986. B.O.E. Julio 1986, modificado en sus artículos 3 y 14 por R.D. 590/1989, de 19 de mayo y posteriormente modificado por R.D. 830/1991 de 24 de mayo.

Protecciones Personales

CERTIFICACION "CE" DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA TRABAJADORES.

R.D. 1407/1992, B.O.E. 20 Noviembre 1992 (Directiva 89/686/CEE)

CONVENIOS COLECTIVOS DE LA CONSTRUCCION.

Seguros

Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

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

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

Toda prenda o equipo de protección individual, todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en si mismo.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

3.1 PROTECCIONES PERSONALES.

Todo elemento de protección personal, se ajustará a Lo dispuesto en el RD 773/97, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas en seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y deberá cumplir los requisitos establecidos en el RD 1407/92, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como las Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista Norma.

En casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en el apartado 1.3.2. A) de la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente:

3.1.1 PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o e Clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V.) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco, y éste a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa y ala borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la carga podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá los que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneada.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que marquen características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque mediante percutor de acero sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación mediante punzón de acero sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros.

Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos Kilovoltios, 50 Hz. tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 KV. quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso de casco clase E-AT las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 KV. y 30 KV. respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso de casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado este a $-15^{\circ} + 2^{\circ}\text{C}$.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1. Resolución de la D.G. de Trabajo del 14-12-74.

3.1.2 PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD.

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios serán botas de seguridad clase III, es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y con suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie, sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad.

El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que esta quede destruida.

El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg. (14.715 N), y a la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.

También se ensayara al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón de 0° a 60° con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III, que se utilicen por los operarios, estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria NT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-80.

3.1.3 PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD.

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general, anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, que es la distancia expresada en milímetros desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos excepto en aquellos casos en que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, de

320 a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

3.1.4 PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD.

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2, es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben de tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo un ensayo a la tracción de 700 Kgf (6.867-N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kgf (9.810-N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá ensayos de tracción, flexión, al encogimiento y al rasgado. Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-77.

3.1.5 PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD.

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D y deberán cumplir los siguientes requisitos:

Serán de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500° C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa desde 130 cm. de altura repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm. repetido tres veces será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón será de clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro será de clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-78.

3.1.6 PRESCRIPCIONES DE LA BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD.

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios serán de clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y como mínimo el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos y siempre que no afecten a la piel del usuario. Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior. La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca. Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación del material adherido. Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión. El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, ensayos de envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo superarlos.

Todas las botas impermeables utilizadas por los operarios deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-81.

3.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no-utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

Barandillas.

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié. Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

La resistencia de las mismas deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

La comprobación de la resistencia de los elementos de protección será una característica común en todos ellos.

Vallas autónomas de limitación y protección.

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

Redes

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

Anclajes de sujeción del cinturón de seguridad

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

Señalización y balizamiento.

Las señales, cintas, balizas y boyas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Pórticos señalizadores de gálibo.

El dintel estará debidamente señalizado de forma que llame la atención

Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

Andamios y escaleras:

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.
- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares

Aparatos elevadores:

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:

- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
- Instalarse y utilizarse correctamente.
- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipo:

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, con una tensión máxima de contacto de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores.

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

Riegos

Las pistas para los vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

Medios auxiliares de topografía.

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

Evacuación de escombros:

La evacuación de escombros se no se debe realizar nunca por "lanzamientos libres" de los escombros desde niveles superiores hasta el suelo.

Se emplearan cestas, bateas en el caso de realizarse con la grúa, aunque se recomienda el uso de tubos de descarga por su economía e independencia de la grúa.

En la evacuación de escombros mediante tubos de descarga se deben seguir las siguientes medidas precautorias:

- Seguir detalladamente las instrucciones de montaje facilitadas por el fabricante.
- Los trozos de escombros de grandes longitudes se fragmentaran, con objeto de no producir atascos en el tubo.
- En el punto de descarga final se situará un contenedor que facilite la evacuación, y disminuya la dispersión del acopio.
- Las inmediaciones del punto de descarga se delimitará y señalizará el riesgo de caída de objetos.

4 CONDICIONES DE LOS LUGARES DE TRABAJO.

Instalaciones de suministro y reparto de energía.

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo mas directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El numero, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

Detección y lucha contra incendios:

Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contraincendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.

Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

Ventilación:

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

Exposición a riesgos particulares:

Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).

Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura

Debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.

Se utilizarán portátiles antichoque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.

Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

Puertas y portones

Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.

Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse.

Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada.

En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.

Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

Muelles y rampas de carga:

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Disposiciones varias:

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

5 INSTALACIONES DE HIGIENE.

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6 VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA.

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

7 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA Y/O DEL PROMOTOR.

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

Libro de incidencias de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud

De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, dice que se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley.

Al contar la obra con un número de operarios, en punta de trabajo, superior a 50, es necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud, Art. 38 de la Ley 31/95, que estará constituido de forma paritaria por igual número de Delegados de Prevención y Representantes de la Empresa, asistiendo con voz pero sin voto los Delegados Sindicales y Técnicos de Prevención. Las competencias y facultades del Comité serán las recogidas en el Art. 39 la mencionada Ley.

El Comité se reunirá trimestralmente y siempre que solicite alguna de las representaciones en el mismo (Art. 38 de la citada Ley).

Obligaciones de las partes:

Promotor:

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de Seguridad o del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

Contratista:

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra. El Plan de seguridad y salud de la obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el

criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.
Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución:

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerarán el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

8 DELEGADO DE PREVENCIÓN, COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y TRABAJADORES.

De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, dice que se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley.

Al contar la obra con un número de operarios, en punta de trabajo, superior a 50, es necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud, Art. 38 de la Ley 31/95, que estará constituido de forma paritaria por igual número de Delegados de Prevención y Representantes de la Empresa, asistiendo con voz pero sin voto los Delegados Sindicales y Técnicos de Prevención. Las competencias y facultades del Comité serán las recogidas en el Art. 39 la mencionada Ley.

El Comité se reunirá trimestralmente y siempre que solicite alguna de las representaciones en el mismo (Art. 38 de la citada Ley).

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

1º) Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2º) Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- a) Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- b) Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- c) No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- d) Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- f) Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3º) El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de la: Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

9 ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El abono de las unidades y elementos definidos en el presente estudio de Seguridad y Salud de la obra se realizará previa certificación de la Dirección Facultativa, expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de obra realizadas, ajustándose a los criterios siguientes:

- Los importes correspondientes a las instalaciones fijas podrán abonarse íntegramente, una vez constituidas dichas instalaciones con arreglo a las condiciones estipuladas en cada caso. Para poderse expedir las certificaciones correspondientes deberá haberse ejecutado, como mínimo, el volumen de obra correspondiente al 10% del presupuesto de la misma.
- Los importes correspondientes a los elementos y unidades restantes se abonarán mensualmente en la cantidad que resulte de dividir el importe total de dichos elementos y unidades por el número de meses del plazo de ejecución.
- Previamente a su abono se comprobará que todos los elementos previstos se encuentran en la Obra y cumplen las condiciones estipuladas en el presente Pliego.

Las partidas alzadas se abonarán al finalizar las obras en la cantidad que se haya justificado a juicio del Director de Obra. Cualquier modificación en estos criterios deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa.

Santiago de Compostela, octubre de 2017

Ingenieros de caminos,
canales y puertos autores del proyecto:



Fdo.:
Manuel Cameáns Rodríguez



Fdo.:
Rafael Suárez Rey

El Ingeniero Jefe del Área
de Proyectos y Obras



Fdo.:
Pedro Urquijo Gómez

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

DOCUMENTO Nº 4
PRESUPUESTO

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

MEDICIONES

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.1	UD	CASCO DE SEGURIDAD DE PLÁSTICO RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE (HOMOLOGACIÓN NÚM. 12 CLASE N Y EAT),	Total Ud	15,000
1.2	UD	UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE.	Total ud	10,000
1.3	UD	PANTALÓN IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CINTURILLA ELÁSTICA.	Total Ud	15,000
1.4	UD	PAR DE GUANTES DE TEJIDO ALGODÓN EN ESPIGA DE COLOR AMARILLO CON PALMA, NUDILLOS Y UÑEROS DE SERRAJE, 5 DEDOS, IMPERMEABLE, CON FORRADO INTERIOR Y ELÁSTICO DE AJUSTE EN LA MUÑECA, CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	Total Ud	15,000
1.5	UD	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD TIPO "INGENIERO", CON SUELA ANTIDESLIZANTE, FORRO DE BORREGUILLO Y CORDONES, EN COLOR NEGRO U OLIVA.	Total Ud	15,000
1.6	UD	UD. PROTECTORES AUDITIVOS, HOMOLOGADOS.	Total Ud	15,000
1.7	UD	CHAQUETA IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CIERRE DE CREMALLERA PROTEGIDO POR TAPETA CON BROCHES A PRESIÓN, BOLSILLOS Y CAPUCHA OCULTA Y PUÑOS ELÁSTICOS.	Total Ud	15,000
1.8	UD	UD. CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE.	Total Ud	5,000
1.9	UD	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE.	Total Ud	20,000

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1	UD	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO, INCLUIDA COLOCACIÓN					
						Total ud	2,000
2.2	UD	EXTINTOR MANUAL DE POLVO QUÍMICO SECO ABC POLIVALENTE, PRESIÓN INCORPORADA, 6 KG DE AGENTE EXTINTOR. EFICACIA UNE 21A-113B. COLOCADO CON SOPORTE ATORNILLADO A PARAMENTO,					
						Total Ud	2,000
2.3	UD	WALKIE-TALKIE					
						Total Ud	4,000
2.4	UD	MANO DE OBRA DE REVISIÓN DIARIA DE TODA LA MAQUINARIA					
						Total Ud	200,000
2.5	M	BALIZAMIENTO MARÍTIMO REALIZADO CON CABO DE NYLON Y BOYAS DE FLOTANTES COLOR AMARILO.					
						Total m	500,000
2.6	M	CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.					
						Total m	600,000
2.7	UD	SALVAVIDAS, INCLUIDA CUERDA DE AMARRE EN TRABAJO AL BORDE DEL MAR.					
						Total ud	5,000
2.8	UD	TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIÓN, INCLUIDA COLOCACIÓN					
						Total ud	4,000
2.9	ML	VALLA METÁLICA GALVANIZADA EN CALIENTE, EN PAÑOS DE 3,50X1,90 M., COLOCADA SOBRE SOPORTES DE HORMIGÓN (5 USOS).					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		Cierre casetas y parque maquinaria		100,00			100,000
						Total ml	100,000
2.10	UD	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS)					
						Total ud	100,000

CAPÍTULO 3 SERVICIOS COMUNES

3.1	ME	<p>CASETA SANITARIA DE OBRA DE 3.25X1.90X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 6 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PINTADO AL HORNO COLOR MARRÓN, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO, INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO RESISTENTE A LAS INCRUSTACIONES PARA UNA PLACA TURCA Y UN LAVABO COLECTIVO (4 MÓDULOS) DE FIBRA DE VIDRIO DE COLOR BLANCO ANTIDESLIZANTE, INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, PAVIMENTO DE CONTRACHAPADO FENÓLICO ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE DE COLOR MARRÓN, VENTANA CORREDERA CON REJA DE ALUMNIO ANODIZADO DE 0.84X0.70 M, PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS DE PLACAS TURCAS Y CORTINAS EN LAS DUCHAS, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.</p>	<p>Total me: 16,000</p>
3.2	ME	<p>CASETA DE OBRA DE 4.30X2.35X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 10 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.</p>	<p>Total me: 16,000</p>
3.3	ME	<p>COSTO MENSUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA, REALIZADA POR UN PEÓN ORDINARIO, CONSIDERANDO 2 HORAS A LA SEMANA.</p>	<p>Total me: 16,000</p>
3.4	UD	<p>TOALLERO ANILLA GRANDE CROMO DE 18X10 CM Y DIÁMETRO 23 CM PARA ATORNILLAR, COLOCADO.</p>	<p>Total ud: 1,000</p>
3.5	UD	<p>VIDRIO - ESPEJO RECTANGULAR DE 70X90 CM, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).</p>	<p>Total ud: 1,000</p>
3.6	UD	<p>DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO DE 250/300 M, METÁLICO ACABADO EPOXI BLANCO, MECANISMO DE CIERRE, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).</p>	<p>Total ud: 1,000</p>
3.7	UD	<p>DOSIFICADOR UNIVERSAL DE JABÓN, DE 1 LITRO, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).</p>	<p>Total ud: 1,000</p>
3.8	UD	<p>PAPELERA SIN CENICERO, METÁLICA GRIS/BLANCA DE 55 LITROS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).</p>	<p>Total ud: 2,000</p>

CAPÍTULO 4 SERVICIOS SANITARIOS

4.1	UD	BOTIQUÍN DE URGENCIAS CON EQUIPAMIENTO MÍNIMO OBLIGATORIO, COLOCADO.	Total Ud	2,000
4.2	UD	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ANUAL POR OBRERO.	Total Ud	10,000

CAPÍTULO 5 PERSONAL DE PREVENCIÓN

5.1	ME	TÉCNICO SUPERIOR DE PREVENCIÓN DE LA OBRA	Total me	16,000
5.2	UD	CURSO DE FORMACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DIRIGIDO A UN ENCARGADO DE OBRA, UN OFICIAL DE PRIMERA INSTALADOR, DOS OFICIALES DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN, DOS OFICIALES DE SEGUNDA, UN PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR, UN PEÓN ESPECIALIZADO EN CONSTRUCCIÓN, DOS PEONES ORDINARIOS CONSTRUCCIÓN. IMPARTIDO POR UN FORMADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE, CON UNA DURACIÓN DE 30 HORAS.	Total Ud	1,000

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

CUADROS DE PRECIOS

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Los precios designados en letra en este cuadro son los que se utilizarán para las valoraciones de ejecución material de las obras, de acuerdo con lo establecido en la Legislación aplicable en materia de Contratos con las Administraciones Públicas.

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
	1 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
SPIC.1a	UD CASCO DE SEGURIDAD DE PLÁSTICO RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE (HOMOLOGACIÓN NÚM. 12 CLASE N Y EAT),	3,99	TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
D41EA220	UD UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE.	11,93	ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
SPIT.2b	UD PANTALÓN IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CINTURILLA ELÁSTICA.	21,00	VEINTIUN EUROS
SPIT.6a	UD PAR DE GUANTES DE TEJIDO ALGODÓN EN ESPIGA DE COLOR AMARILLO CON PALMA, NUDILLOS Y UÑEROS DE SERRAJE, 5 DEDOS, IMPERMEABLE, CON FORRADO INTERIOR Y ELÁSTICO DE AJUSTE EN LA MUÑECA, CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	0,79	SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SPIT13a	UD PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD TIPO "INGENIERO", CON SUELA ANTIDESLIZANTE, FORRO DE BORREGUILLO Y CORDONES, EN COLOR NEGRO U OLIVA.	12,31	DOCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
D41EA601	UD UD. PROTECTORES AUDITIVOS, HOMOLOGADOS.	14,70	CATORCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
SPIT.1b	UD CHAQUETA IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CIERRE DE CREMALLERA PROTEGIDO POR TAPETA CON BROCHES A PRESIÓN, BOLSILLOS Y CAPUCHA OCULTA Y PUÑOS ELÁSTICOS.	31,76	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D41EC500	UD UD. CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE.	18,50	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
D41EG010	UD UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE.	36,75	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
CARTEL01	UD CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO, INCLUIDA COLOCACIÓN	16,65	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SPCI.1a	UD EXTINTOR MANUAL DE POLVO QUÍMICO SECO ABC POLIVALENTE, PRESIÓN INCORPORADA, 6 KG DE AGENTE EXTINTOR. EFICACIA UNE 21A-113B. COLOCADO CON SOPORTE ATORNILLADO A PARAMENTO,	21,22	VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
UWTAL	UD WALKIE-TALKIE	60,10	SESENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
REVDIMA	UD MANO DE OBRA DE REVISIÓN DIARIA DE TODA LA MAQUINARIA	34,22	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
libalima	M BALIZAMIENTO MARÍTIMO REALIZADO CON CABO DE NYLON Y BOYAS DE FLOTANTES COLOR AMARILO.	24,26	VEINTICUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de Precios N° 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
D41CC230	M CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.	0,79	SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SALVAVIDS	UD SALVAVIDAS, INCLUIDA CUERDA DE AMARRE EN TRABAJO AL BORDE DEL MAR.	31,50	TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
TOPECAM	UD TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIÓN, INCLUIDA COLOCACIÓN	41,63	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
D41CC052	ML VALLA METÁLICA GALVANIZADA EN CALIENTE, EN PAÑOS DE 3,50X1,90 M., COLOCADA SOBRE SOPORTES DE HORMIGÓN (5 USOS).	7,76	SIETE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
D41CC040	UD VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS)	2,13	DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
3 SERVICIOS COMUNES			
SEHC.2baa	ME CASETA SANITARIA DE OBRA DE 3.25X1.90X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 6 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PINTADO AL HORNO COLOR MARRÓN, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO, INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO RESISTENTE A LAS INCRUSTACIONES PARA UNA PLACA TURCA Y UN LAVABO COLECTIVO (4 MÓDULOS) DE FIBRA DE VIDRIO DE COLOR BLANCO ANTIDESLIZANTE, INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, PAVIMENTO DE CONTRACHAPADO FENÓLICO ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE DE COLOR MARRÓN, VENTANA CORREDERA CON REJA DE ALUMNIO ANODIZADO DE 0.84X0.70 M, PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS DE PLACAS TURCAS Y CORTINAS EN LAS DUCHAS, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.	173,55	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SEHC.1bc	ME CASETA DE OBRA DE 4.30X2.35X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 10 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.	244,81	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de Precios Nº 1

CODIGO	DESIGNACION	IMPORTE	
		EN CIFRA (Euros)	EN LETRA (Euros)
SROM.3a	ME COSTO MENSUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASSETAS DE OBRA, REALIZADA POR UN PEÓN ORDINARIO, CONSIDERANDO 2 HORAS A LA SEMANA.	85,44	OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SEHM.6a	UD TOALLERO ANILLA GRANDE CROMO DE 18X10 CM Y DIÁMETRO 23 CM PARA ATORNILLAR, COLOCADO.	15,24	QUINCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
SEHM.1a	UD VIDRIO - ESPEJO RECTANGULAR DE 70X90 CM, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).	22,16	VEINTIDOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
SEHM.3a	UD DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO DE 250/300 M, METÁLICO ACABADO EPOXI BLANCO, MECANISMO DE CIERRE, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).	9,29	NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
SEHM.4a	UD DOSIFICADOR UNIVERSAL DE JABÓN, DE 1 LITRO, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).	7,34	SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SEHM.8ba	UD PAPELERA SIN CENICERO, METÁLICA GRIS/BLANCA DE 55 LITROS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).	51,35	CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
4 SERVICIOS SANITARIOS			
SRME.4a	UD BOTIQUÍN DE URGENCIAS CON EQUIPAMIENTO MÍNIMO OBLIGATORIO, COLOCADO.	71,49	SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SRMW.1a	UD RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ANUAL POR OBRERO.	101,40	CIENTO UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5 PERSONAL DE PREVENCIÓN			
ASROM.2a	ME TÉCNICO SUPERIOR DE PREVENCIÓN DE LA OBRA	939,75	NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SROF.1a	UD CURSO DE FORMACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DIRIGIDO A UN ENCARGADO DE OBRA, UN OFICIAL DE PRIMERA INSTALADOR, DOS OFICIALES DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN, DOS OFICIALES DE SEGUNDA, UN PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR, UN PEÓN ESPECIALIZADO EN CONSTRUCCIÓN, DOS PEONES ORDINARIOS CONSTRUCCIÓN. IMPARTIDO POR UN FORMADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE, CON UNA DURACIÓN DE 30 HORAS.	2.955,41	DOS MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
Santiago de Compostela, octubre de 2017 El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras		Ingenieros de caminos autores del proyecto	
Pedro Urquijo Gómez			
		Manuel Cameáns Rodríguez	Rafael Suárez Rey

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

El Contratista no puede bajo ningún concepto de error u omisión en estos detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios Nº 1, los cuales son los que sirven de base para la adjudicación y los únicos aplicables a las obras contratadas para obtener su valoración de ejecución material.

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente a los casos en que sea preciso valorar unidades de obra incompletas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en el mismo.

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	1 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
1.1	UD CASCO DE SEGURIDAD DE PLÁSTICO RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE (HOMOLOGACIÓN NÚM. 12 CLASE N Y EAT), <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	3,80 0,19	3,99
1.2	UD UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	11,36 0,57	11,93
1.3	UD PANTALÓN IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CINTURILLA ELÁSTICA. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
1.4	UD PAR DE GUANTES DE TEJIDO ALGODÓN EN ESPIGA DE COLOR AMARILLO CON PALMA, NUDILLOS Y UÑEROS DE SERRAJE, 5 DEDOS, IMPERMEABLE, CON FORRADO INTERIOR Y ELÁSTICO DE AJUSTE EN LA MUÑECA, CONTRA RIESGOS MECÁNICOS <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	0,75 0,04	0,79
1.5	UD PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD TIPO "INGENIERO", CON SUELA ANTIDESLIZANTE, FORRO DE BORREGUILLO Y CORDONES, EN COLOR NEGRO U OLIVA. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	11,72 0,59	12,31
1.6	UD UD. PROTECTORES AUDITIVOS, HOMOLOGADOS. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	14,00 0,70	14,70
1.7	UD CHAQUETA IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CIERRE DE CREMALLERA PROTEGIDO POR TAPETA CON BROCHES A PRESIÓN, BOLSILLOS Y CAPUCHA OCULTA Y PUÑOS ELÁSTICOS. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	30,25 1,51	31,76
1.8	UD UD. CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	17,62 0,88	18,50
1.9	UD UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	35,00 1,75	36,75
	2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
2.1	UD CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO, INCLUIDA COLOCACIÓN <i>Mano de obra</i>	5,17	

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
2.2	<i>Materiales</i>	10,69	16,65
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	0,79	
2.3	UD EXTINTOR MANUAL DE POLVO QUÍMICO SECO ABC POLIVALENTE, PRESIÓN INCORPORADA, 6 KG DE AGENTE EXTINTOR. EFICACIA UNE 21A-113B. COLOCADO CON SOPORTE ATORNILLADO A PARAMENTO,		21,22
	<i>Mano de obra</i>	1,43	
2.4	<i>Materiales</i>	18,38	60,10
	<i>Resto de Obra</i>	0,40	
2.5	<i>5 % Costes Indirectos</i>	1,01	34,22
	UD WALKIE-TALKIE		
2.6	<i>Materiales</i>	57,24	60,10
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	2,86	
2.7	UD MANO DE OBRA DE REVISIÓN DIARIA DE TODA LA MAQUINARIA		34,22
	<i>Mano de obra</i>	32,59	
2.8	<i>5 % Costes Indirectos</i>	1,63	24,26
	M BALIZAMIENTO MARÍTIMO REALIZADO CON CABO DE NYLON Y BOYAS DE FLOTANTES COLOR AMARILO.		
2.9	<i>Materiales</i>	22,00	24,26
	<i>Resto de Obra</i>	1,10	
2.10	<i>5 % Costes Indirectos</i>	1,16	0,79
	M CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.		
2.11	<i>Mano de obra</i>	0,65	31,50
	<i>Materiales</i>	0,10	
2.12	<i>5 % Costes Indirectos</i>	0,04	41,63
	UD SALVAVIDAS, INCLUIDA CUERDA DE AMARRE EN TRABAJO AL BORDE DEL MAR.		
2.13	<i>Materiales</i>	30,00	31,50
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	1,50	
2.14	UD TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIÓN, INCLUIDA COLOCACIÓN		41,63
	<i>Mano de obra</i>	0,65	
2.15	<i>Materiales</i>	39,00	7,76
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	1,98	
2.16	ML VALLA METÁLICA GALVANIZADA EN CALIENTE, EN PAÑOS DE 3,50X1,90 M., COLOCADA SOBRE SOPORTES DE HORMIGÓN (5 USOS).		41,63
	<i>Mano de obra</i>	2,58	
2.17	<i>Materiales</i>	4,81	7,76
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	0,37	
2.18	UD VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS)		7,76
	<i>Mano de obra</i>	0,65	
2.19	<i>Materiales</i>	1,38	2,13
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	0,10	
3 SERVICIOS COMUNES			

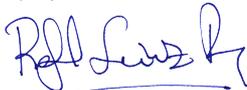
Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
3.1	ME CASETA SANITARIA DE OBRA DE 3.25X1.90X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 6 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PINTADO AL HORNO COLOR MARRÓN, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO, INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO RESISTENTE A LAS INCRUSTACIONES PARA UNA PLACA TURCA Y UN LAVABO COLECTIVO (4 MÓDULOS) DE FIBRA DE VIDRIO DE COLOR BLANCO ANTIDESLIZANTE, INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, PAVIMENTO DE CONTRACHAPADO FENÓLICO ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE DE COLOR MARRÓN, VENTANA CORREDERA CON REJA DE ALUMNIO ANODIZADO DE 0.84X0.70 M, PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS DE PLACAS TURCAS Y CORTINAS EN LAS DUCHAS, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.		
	<i>Mano de obra</i>	13,96	
	<i>Resto de Obra</i>	151,33	
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	8,26	
			173,55
3.2	ME CASETA DE OBRA DE 4.30X2.35X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 10 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.		
	<i>Mano de obra</i>	27,18	
	<i>Materiales</i>	201,40	
	<i>Resto de Obra</i>	4,57	
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	11,66	
			244,81
3.3	ME COSTO MENSUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASETAS DE OBRA, REALIZADA POR UN PEÓN ORDINARIO, CONSIDERANDO 2 HORAS A LA SEMANA.		
	<i>Mano de obra</i>	79,00	
	<i>Resto de Obra</i>	2,37	
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	4,07	
			85,44
3.4	UD TOALLERO ANILLA GRANDE CROMO DE 18X10 CM Y DIÁMETRO 23 CM PARA ATORNILLAR, COLOCADO.		
	<i>Mano de obra</i>	1,29	
	<i>Materiales</i>	12,80	
	<i>Resto de Obra</i>	0,42	
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	0,73	
			15,24
3.5	UD VIDRIO - ESPEJO RECTANGULAR DE 70X90 CM, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).		
	<i>Mano de obra</i>	0,65	
	<i>Materiales</i>	19,84	
	<i>Resto de Obra</i>	0,61	
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	1,06	
			22,16

Cuadro de Precios Nº 2

Nº	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
3.6	UD DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO DE 250/300 M, METÁLICO ACABADO EPOXI BLANCO, MECANISMO DE CIERRE, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	1,29 7,30 0,26 0,44	9,29
3.7	UD DOSIFICADOR UNIVERSAL DE JABÓN, DE 1 LITRO, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	1,29 5,50 0,20 0,35	7,34
3.8	UD PAPELERA SIN CENICERO, METÁLICA GRIS/BLANCA DE 55 LITROS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS). <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	47,48 1,42 2,45	51,35
4 SERVICIOS SANITARIOS			
4.1	UD BOTIQUÍN DE URGENCIAS CON EQUIPAMIENTO MÍNIMO OBLIGATORIO, COLOCADO. <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	66,11 1,98 3,40	71,49
4.2	UD RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ANUAL POR OBRERO. <i>Materiales</i> <i>Resto de Obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	93,76 2,81 4,83	101,40
5 PERSONAL DE PREVENCIÓN			
5.1	ME TÉCNICO SUPERIOR DE PREVENCIÓN DE LA OBRA <i>Mano de obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	895,00 44,75	939,75
5.2	UD CURSO DE FORMACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DIRIGIDO A UN ENCARGADO DE OBRA, UN OFICIAL DE PRIMERA INSTALADOR, DOS OFICIALES DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN, DOS OFICIALES DE SEGUNDA, UN PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR, UN PEÓN ESPECIALIZADO EN CONSTRUCCIÓN, DOS PEONES ORDINARIOS CONSTRUCCIÓN. IMPARTIDO POR UN FORMADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE, CON UNA DURACIÓN DE 30 HORAS. <i>Mano de obra</i> <i>Resto de Obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	2.732,70 81,98 140,73	2.955,41

Cuadro de Precios N° 2

N°	DESIGNACION	IMPORTE	
		PARCIAL (Euros)	TOTAL (Euros)
	<p>Santiago de Compostela, octubre de 2017 El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras</p> <p>Pedro Urquijo Gómez </p>	<p>Ingenieros de caminos autores del proyecto</p> <p> Manuel Cameáns Rodríguez</p>	<p> Rafael Suárez Rey</p>

ANEJO Nº 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.
PANTALANES PARA EMBARCACIONES DE ACUICULTURA EN CABO DE CRUZ.
CABO DE CRUZ. A CORUÑA.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1.1	Ud	CASCO DE SEGURIDAD DE PLÁSTICO RESISTENTE AL IMPACTO MECÁNICO, CON ATALAJE ADAPTABLE (HOMOLOGACIÓN NÚM. 12 CLASE N Y EAT),	15,000	3,99	59,85
1.2	ud	UD. GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE.	10,000	11,93	119,30
1.3	Ud	PANTALÓN IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CINTURILLA ELÁSTICA.	15,000	21,00	315,00
1.4	Ud	PAR DE GUANTES DE TEJIDO ALGODÓN EN ESPIGA DE COLOR AMARILLO CON PALMA, NUDILLOS Y UÑEROS DE SERRAJE, 5 DEDOS, IMPERMEABLE, CON FORRADO INTERIOR Y ELÁSTICO DE AJUSTE EN LA MUÑECA, CONTRA RIESGOS MECÁNICOS	15,000	0,79	11,85
1.5	Ud	PAR DE BOTAS IMPERMEABLES AL AGUA Y HUMEDAD TIPO "INGENIERO", CON SUELA ANTIDESLIZANTE, FORRO DE BORREGUILLO Y CORDONES, EN COLOR NEGRO U OLIVA.	15,000	12,31	184,65
1.6	Ud	UD. PROTECTORES AUDITIVOS, HOMOLOGADOS.	15,000	14,70	220,50
1.7	Ud	CHAQUETA IMPERMEABLE TIPO "INGENIERO", CON CIERRE DE CREMALLERA PROTEGIDO POR TAPETA CON BROCHES A PRESIÓN, BOLSILLOS Y CAPUCHA OCULTA Y PUÑOS ELÁSTICOS.	15,000	31,76	476,40
1.8	Ud	UD. CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE.	5,000	18,50	92,50
1.9	Ud	UD. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE.	20,000	36,75	735,00
Total Capítulo 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES:					2.215,05

	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS					
2.1	ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METÁLICO, INCLUIDA COLOCACIÓN	2,000	16,65	33,30
2.2	Ud	EXTINTOR MANUAL DE POLVO QUÍMICO SECO ABC POLIVALENTE, PRESIÓN INCORPORADA, 6 KG DE AGENTE EXTINTOR. EFICACIA UNE 21A-113B. COLOCADO CON SOPORTE ATORNILLADO A PARAMENTO,	2,000	21,22	42,44
2.3	Ud	WALKIE-TALKIE	4,000	60,10	240,40
2.4	Ud	MANO DE OBRA DE REVISIÓN DIARIA DE TODA LA MAQUINARIA	200,000	34,22	6.844,00
2.5	m	BALIZAMIENTO MARÍTIMO REALIZADO CON CABO DE NYLON Y BOYAS DE FLOTANTES COLOR AMARILO.	500,000	24,26	12.130,00
2.6	m	CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO.	600,000	0,79	474,00
2.7	ud	SALVAVIDAS, INCLUIDA CUERDA DE AMARRE EN TRABAJO AL BORDE DEL MAR.	5,000	31,50	157,50
2.8	ud	TOPES PARA CAMIÓN EN EXCAVACIÓN, INCLUIDA COLOCACIÓN	4,000	41,63	166,52
2.9	ml	VALLA METÁLICA GALVANIZADA EN CALIENTE, EN PAÑOS DE 3,50X1,90 M., COLOCADA SOBRE SOPORTES DE HORMIGÓN (5 USOS).	100,000	7,76	776,00
2.10	ud	VALLA AUTÓNOMA METÁLICA DE 2,5 M. DE LONGITUD PARA CONTENCIÓN DE PEATONES NORMALIZADA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. (20 USOS)	100,000	2,13	213,00
Total Capítulo 2 PROTECCIONES COLECTIVAS:					21.077,16

Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe	
CAPÍTULO 3 SERVICIOS COMUNES					
3.1	me	CASETA SANITARIA DE OBRA DE 3.25X1.90X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 6 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PINTADO AL HORNO COLOR MARRÓN, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO, INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO RESISTENTE A LAS INCRUSTACIONES PARA UNA PLACA TURCA Y UN LAVABO COLECTIVO (4 MÓDULOS) DE FIBRA DE VIDRIO DE COLOR BLANCO ANTIDESLIZANTE, INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, PAVIMENTO DE CONTRACHAPADO FENÓLICO ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE DE COLOR MARRÓN, VENTANA CORREDEERA CON REJA DE ALUMINIO ANODIZADO DE 0.84X0.70 M, PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS DE PLACAS TURCAS Y CORTINAS EN LAS DUCHAS, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.	16,000	173,55	2.776,80
3.2	me	CASETA DE OBRA DE 4.30X2.35X2.30 M Y SUPERFICIE APROXIMADA 10 M2, CON AISLAMIENTO, REALIZADA CON ESTRUCTURA, CERRAMIENTO Y CUBIERTA EN ARCO (CON AISLAMIENTO DE MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60 MM DE ESPESOR) DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON ACABADO INTERIOR DE TABLERO AGLOMERADO DE MADERA LACADO EN COLOR BLANCO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA MONOFÁSICA CON TOMA DE TIERRA, I/PP DE MONTAJE Y DESMONTAJE.	16,000	244,81	3.916,96
3.3	me	COSTO MENSUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASSETAS DE OBRA, REALIZADA POR UN PEÓN ORDINARIO, CONSIDERANDO 2 HORAS A LA SEMANA.	16,000	85,44	1.367,04
3.4	ud	TOALLERO ANILLA GRANDE CROMO DE 18X10 CM Y DIÁMETRO 23 CM PARA ATORNILLAR, COLOCADO.	1,000	15,24	15,24
3.5	ud	VIDRIO - ESPEJO RECTANGULAR DE 70X90 CM, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).	1,000	22,16	22,16
3.6	ud	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO DE 250/300 M, METÁLICO ACABADO EPOXI BLANCO, MECANISMO DE CIERRE, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).	1,000	9,29	9,29
3.7	ud	DOSIFICADOR UNIVERSAL DE JABÓN, DE 1 LITRO, COLOCADO. (AMORTIZABLE EN 3 USOS).	1,000	7,34	7,34
3.8	ud	PAPELERA SIN CENICERO, METÁLICA GRIS/BLANCA DE 55 LITROS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).	2,000	51,35	102,70
Total Capítulo 3 SERVICIOS COMUNES:					8.217,53

	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 4 SERVICIOS SANITARIOS					
4.1	Ud	BOTIQUÍN DE URGENCIAS CON EQUIPAMIENTO MÍNIMO OBLIGATORIO, COLOCADO.	2,000	71,49	142,98
4.2	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ANUAL POR OBRERO.	10,000	101,40	1.014,00
Total Capítulo 4 SERVICIOS SANITARIOS:					1.156,98

	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
CAPÍTULO 5 PERSONAL DE PREVENCIÓN					
5.1	me	TÉCNICO SUPERIOR DE PREVENCIÓN DE LA OBRA	16,000	939,75	15.036,00
5.2	Ud	CURSO DE FORMACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DIRIGIDO A UN ENCARGADO DE OBRA, UN OFICIAL DE PRIMERA INSTALADOR, DOS OFICIALES DE PRIMERA CONSTRUCCIÓN, DOS OFICIALES DE SEGUNDA, UN PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR, UN PEÓN ESPECIALIZADO EN CONSTRUCCIÓN, DOS PEONES ORDINARIOS CONSTRUCCIÓN. IMPARTIDO POR UN FORMADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE, CON UNA DURACIÓN DE 30 HORAS.	1,000	2.955,41	2.955,41
Total Capítulo 5 PERSONAL DE PREVENCIÓN:					17.991,41

Capítulo	Importe
1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.215,05
2 PROTECCIONES COLECTIVAS	21.077,16
3 SERVICIOS COMUNES	8.217,53
4 SERVICIOS SANITARIOS	1.156,98
5 PERSONAL DE PREVENCIÓN	17.991,41
Presupuesto de Ejecución Material	50.658,13
13% de Gastos Generales	6.585,56
6% de Beneficio Industrial	3.039,49
Presupuesto Base de Licitación	60.283,18
I.V.A.: 21%	12.659,47
Presupuesto Base de Licitación con IVA	72.942,65

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de SESENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Santiago de Compostela, octubre de 2017
El Ingeniero Jefe del Área de Proyectos y Obras



Pedro Urquijo Gómez

Ingenieros de caminos autores del proyecto



Manuel Cameáns Rodríguez



Rafaél Suárez Rey