



**PROYECTO DE REFUERZO Y
PROTECCIÓN DEL INMISARIO
SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA
DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I
(MORRO BESUDO), T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA**

Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering



OCTUBRE 2018

CLIENTE:



ELMASA
Tecnología del Agua

ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº1 ANTECEDENTES

ANEJO Nº2 ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº3 PROPAGACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL OLEAJE
DE CÁLCULO

ANEJO Nº4 COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL Y
DIMENSIONADO DE LASTRES

ANEJO Nº5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ANEJO Nº6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº9 OCUPACIÓN DE DPMT

ANEJO Nº10 ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PPTP

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO



**PROYECTO DE REFUERZO Y
PROTECCIÓN DEL INMISARIO
SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA
DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I
(MORRO BESUDO), T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA**

**DOCUMENTO N°1
MEMORIA Y ANEJOS**

Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

Ciente:





Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS
MEMORIA DESCRIPTIVA

Ciente:



ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	1
2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	1
3. ANTECEDENTES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	2
3.1. ANTECEDENTES.....	2
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	12
4. NORMATIVA	13
5. ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO	14
6. PROPAGACIÓN Y DETERMINACIÓN DE OLEAJE DE CÁLCULO	18
7. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO DE LASTRES	22
8. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	26
9. SEGURIDAD Y SALUD	26
10.GESTIÓN DE RESIDUOS	26
11.JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	26
12.PRESUPUESTO	27
13.REVISIÓN DE PRECIOS.....	27
14.OBRA COMPLETA	27
15.DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Situación y emplazamiento.....	1
Figura 2. Lastres girados y desplazados anclados provisionalmente.....	8
Figura 3. Lastre totalmente girado.....	9
Figura 4. Lastres desplazados fuera de la traza del emisario.....	9
Figura 5. Lastres desplazados y anclados provisionalmente.....	10
Figura 6. Zunchos arrancados.....	10
Figura 7. Zunchos y anclajes arrancados.....	11
Figura 8. Zunchos y anclajes arrancados en el codo.....	11
Figura 9. Detalle de la conexión de la toma de agua de mar.....	13

Figura 10. Localización Puntos SIMAR 4035005 y SIMAR 4040008.....	15
Figura 11. Análisis Hs-Tp mediante método Hexagonal Binning.....	17
Figura 12. Batimetría de la zona de estudio.....	20
Figura 13. Puntos de control considerados.....	20
Figura 14. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en BMVE.	21
Figura 15. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en PMVE.	21
Figura 16. Envolvente de valores de peso seco requeridos por metro lineal, para cada punto de control.....	24
Figura 17. Dimensiones generales de la Manta Tipo.	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen resultados. Régimen extremal direccional.....	16
Tabla 2. Resumen resultados. Régimen extremal direccional (MR-2).....	17
Tabla 3. RESUMEN Hs direccional con Tp asociado.	18
Tabla 1. Resumen de combinación de Hipótesis para obtención de Hs propagada.	23
Tabla 3. Datos de Partida. Características Tubería.....	23
Tabla 4. Datos de Partida. Materiales.	23

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo principal del presente proyecto es el refuerzo y protección del inmisario de la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I, situado en el sur de Gran Canaria.

Debido a los fuertes temporales recibidos durante los años de servicio de la instalación, la conducción ha sufrido daños provocando el desplazamiento de los muertos, así como el arranque de los zunchos, principalmente en todo el tramo más cercano a la costa, que es el que está expuesto a la rotura.

Con el fin de subsanar los desperfectos, se propone una solución de mantas de hormigón articuladas con el fin de mantener la instalación en servicio y evitar futuras roturas.

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La obra se realizará frente a la EDAM Maspalomas I, en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana, que parte en las inmediaciones del paseo marítimo, cerca del Aeroclub de Gran Canaria.



Figura 1. Situación y emplazamiento.

3. ANTECEDENTES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

3.1. ANTECEDENTES

Antes de entrar a describir las características de las obras realizadas para el refuerzo de la tubería submarina de la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas 1, es de enorme importancia explicar el origen y la razón de ser de los trabajos que se han realizado desde hace tiempo en la zona conocida como Tarajalillo, en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana, con objeto de disponer de una toma de agua de mar.

Las actuaciones tanto en dominio terrestre como en dominio público marítimo-terrestre que se han realizado están motivadas por la reducción paulatina de las extracciones de los pozos y sondeos de la zona y por el incremento de la salinidad del agua salobre procedente de los pozos de la zona de Juan Grande. Por este motivo, se planteó la necesidad urgente de encontrar alternativas a una alimentación de agua de mar para la producción de agua desalada.

Con esta finalidad, con fecha 4 de julio de 2005 se solicitó al Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria la ejecución de unos sondeos de reconocimiento para la determinación de la zona óptima de realización de una toma de agua de mar en los terrenos del entorno de Tarajalillo. El 1 de agosto de 2005 se enviaron muestras de agua al laboratorio del Sureste, correspondientes al agua extraída de los sondeos de investigación, donde se aprecian unos niveles de conductividad de 44.700 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Con fecha 30 de agosto de 2005 se presentó en el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria escrito con el plano de localización de los sondeos de investigación realizados, llamados sondeos 1, 2, 7, 8 y 9.

El 20 de enero de 2006 se publicó en el Boletín Oficial de Canarias el anuncio de información pública del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, de fecha de 5 de octubre de 2005, relativo a la solicitud de autorización para la realización de 5 sondeos de investigación en la zona de Tarajalillo, en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana.

Con fecha 17 de mayo de 2006 el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria autorizó la ejecución de cinco sondeos de investigación, con el fin de determinar la zona óptima de realización de una toma de agua de mar indirecta en la zona de Tarajalillo, junto a las instalaciones del Aeroclub (expediente 126-SI) a favor de

HIDRÁULICA MASPALOMAS, S.A. y, con arreglo a dicha autorización, se redactó el "*PROYECTO DE PERFORACIÓN PARA TOMA DE AGUA DE MAR PARA SUMINISTRO A PLANTA DESALADORA*".

Una vez ejecutados los sondeos de investigación, se decidió realizar una toma de agua subterránea al objeto de obtener agua de mar de calidad para la mejor operación del proceso mediante la construcción de una captación de agua de mar mediante pozo playero. Con fecha de 12 de julio de 2006, se solicitó autorización al Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria, para la ejecución de un pozo de 3 metros de diámetro.

El 3 de agosto de 2006 se recibió resolución de la Consejería de Industria en virtud de la cual se autorizaba la ejecución de labores para la perforación con explosivos de un pozo de captación de agua de mar (expediente 2336-MQ).

El 9 de noviembre de 2007 se notificó el Decreto N° 322-REC del Consejo Insular de Agua de Gran Canaria, por el que se autoriza la ejecución de un pozo de 3 metros de diámetro y 30 metros de profundidad en la zona de Tarajalillo, junto a las instalaciones del Aeroclub, término municipal de San Bartolomé de Tirajana.

En el marco de estas mismas actuaciones el 19 de junio de 2007, se presentó en la Demarcación de Costas de Canarias solicitud de autorización para la perforación de pozo para toma de agua de mar para suministro a planta. Con fecha de 18 de julio de 2007, la Demarcación de Costas de Canarias solicitó que se marcara en el plano acompañado al escrito la ubicación del pozo solicitado y con fecha 25 de septiembre de 2007 la Demarcación de Costas de Canarias, autorizó la perforación de pozo para toma de agua de mar para su desalación y suministro al abastecimiento público en la zona de Tarajalillo (AST/35/6/07).

Esta construcción se encontró con el inconveniente de la baja permeabilidad de las formaciones superficiales basálticas y la necesidad de incrementar la producción de agua desalada para hacer frente a la demanda de agua de los núcleos de población existentes en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, por lo que se tomó la decisión de ampliar y mejorar la toma de agua de mar existente para la alimentación de agua de mar de la Estación desaladora de ósmosis inversa de Maspalomas I. Como solución de mejora de la captación de agua de mar se optó por la realización de una toma de agua de mar abierta, aprovechando la infraestructura existente.

Con fecha de 13 de febrero de 2008, se solicitó autorización al Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria para la perforación de una nueva galería de unos 100 metros de longitud, perpendicular a la costa. Con fecha de 21 de abril de 2008 se recibió la resolución de la Dirección General de Industria, por la que se aprobaba el Proyecto de Perforación de Galería desde el interior de un pozo para toma de agua de mar.

Con fecha 22 de diciembre de 2008 se solicitó a la Demarcación de Costas de Canarias autorización para la realización de actuaciones de Mejora de la Permeabilidad para la toma de agua de mar existente en Tarajalillo, debido a la baja permeabilidad de las formaciones superficiales basálticas, consistente en la ejecución de unos 20 taladros en la zona de afección de la primera galería (dirección al mar). Se adoptó finalmente la solución de un pozo de 3 metros de diámetro, del que partirían a profundidad galerías dentro de la formación geológica de conglomerado, que es la más productiva con diferencia.

Asimismo, el 8 de abril de 2009 se reiteró ante la Demarcación de Costas de Canarias solicitud de autorización temporal para la realización de actuaciones de mejora de permeabilidad para la toma de agua de mar, acompañando el "Estudio de Mejoras de la Captación de Agua de Mar de Tarajalillo", que concluye como solución más viable la perforación de la colada basáltica desde el fondo del mar para mejora de la entrada de agua de mar al acuífero. Además, se acompañó como información complementaria el documento "*MEMORIA TÉCNICA PARA USO DE EXPLOSIVOS PARA LA MEJORA DE LA PERMEABILIDAD DEL ACUÍFERO DE UN POZO COSTERO PARA SUMINISTRO A PLANTA DESALADORA DE AGUA DE MAR*", redactado por el Ingeniero Técnico de Minas, Don Rafael Peinado Castillo.

El 22 de abril de 2009 la Demarcación de Costas de Canarias concedió la autorización para la realización de las actuaciones de mejoras de la permeabilidad para la toma de agua de mar en Tarajalillo, consistentes en la perforación y disparo de unos 25 barrenos verticales en el fondo marino, de 18 metros de profundidad y 75 mm de diámetro, para perforar la columna de basalto que impide una mejora de transmisibilidad del acuífero en la playa de Tarajalillo, (expediente AUT02/09/35). Los trabajos de voladura no llegaron a ejecutarse dada la necesidad de evitar una comunicación directa con el mar, que presumiblemente se habría producido, si bien se realizaron los taladros verticales con 220 mm de diámetro.

Asimismo, con fecha de 22 de abril, se aceptó el condicionado del expediente 126-SI, referente a las autorizaciones solicitadas de ejecución de las galerías, en el Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria. La Dirección General de Industria, el 21 de mayo de 2009, emitió resolución por la que se aprueba el proyecto de voladuras en una galería, para mejorar la captación de agua de mar.

En marzo de 2012 se presentó en la Dirección General de Industria, Servicio de Minas, el proyecto de legalización de las instalaciones existentes en el pozo con objeto de solicitar ante dicho organismo la puesta en servicio e inscripción en el Registro Industrial de las instalaciones.

Mediante escrito de 10 de octubre de 2012 se solicitó autorización para la ejecución del "*Proyecto de Ampliación y Mejora de la toma de agua de mar de la Estación Desaladora de Maspalomas I*" a la Demarcación de Costas de Canarias. En el punto 1.1.5.1 del Estudio de alternativas se describe lo siguiente:

"En la situación actual, con una inversión de más de seis millones de euros en las tres líneas de desalación, más la tubería de transporte de 3,5 kilómetros en diámetro 600 desde el Aeroclub a Morro Besudo, más las obras de toma ejecutadas hasta el momento consistentes en sondeos, pozo de gran diámetro, galería de 80 metros bajo el mar, más toda la instalación de bombeo, se hace necesario una solución que aporte el agua de mar que ahora mismo es imposible conseguir.

En las primeras fases de la instalación, y dados los estudios hidrogeológicos realizados, se previeron caudales de agua en la toma que no se han cumplido, lo que compromete gravemente el abasto de agua potable al núcleo turístico y urbano del sur de la isla.

La situación actual de la toma consta de un pozo de gran diámetro que atraviesa la colada basáltica de unos 16 metros de potencia y llega hasta la formación de terraza sedimentaria. La composición de esta terraza no la hace muy permeable, por lo que en su momento se decidió abrir una galería en dirección perpendicular al mar, bajo la colada basáltica en una longitud de 80 metros.

Al no encontrar el volumen de aportación esperado se ejecutaron una serie de taladros en los laterales de la galería para la mejora de la permeabilidad del conjunto basalto terraza.

El agua que se obtiene de una captación costera de este tipo es de muy buena calidad como agua bruta para la estación desaladora, pero el problema viene derivado por la limitación del volumen de aportación.

Se han estudiado distintas alternativas de mejora en la que se han considerado factores ambientales, paralización del abastecimiento del agua potable, tiempos de ejecución, eficiencia y calidad final de las aguas a tratar.

Para ello se han realizado estudios específicos de ecocartografía, estudios de turbidez, estudios de impacto ecológico, estudios de clima marino, y demás estudios y cálculos necesarios para el final diseño y definición de la solución adoptada”.

El 23 de enero de 2013 la Demarcación de Costas de Canarias comunicó a ELMASA el inicio de los trámites de concesión administrativa para la instalación de tubería para la ampliación y mejora de la toma de agua de la EDAM Maspalomas I (N REF: CNC02/133/35/0001). En esa misma fecha se notificó a esta parte un requerimiento de subsanación para que aportase una serie de documentos, tales como el resguardo acreditativo de justificante del abono del 2% correspondiente al Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, (9.909,63 €), estudio básico de dinámica del litoral, estudio económico-financiero, de acuerdo con el artículo 89 del Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/88 de Costas. Tales documentos fueron aportados por esta parte el 4 de febrero de 2013.

Asimismo, el 23 de enero de 2013, ELMASA Tecnología del Agua, S.A., presentó en la Demarcación de Costas de Canarias los siguientes documentos:

- Proyecto de Ampliación y mejora de la toma de agua de mar de la Toma de Agua de Mar de la EDAM Maspalomas I.
- Documento Ambiental del proyecto de ampliación y mejora de la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I.

Con fecha de 24 de enero de 2013, la Demarcación de Costas de Canarias remitió escrito cuyo objeto es la "autorización y abono de publicación de anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia y Canarias 7" de publicación de información pública del Proyecto de Ampliación y Mejora de la Toma de Agua de Mar de la EDAM Maspalomas I". Con fecha 28 de enero de 2013, se publicó el anuncio de

información pública de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en el Boletín Oficial de la Provincia de Las Palmas.

Con fecha 26 de febrero de 2013, la Dirección General de Industria y Energía dictó la Resolución DGI 161/2013, por la que se aprueba el Proyecto y la puesta en servicio de la instalación de bombeo en el pozo de captación de agua de mar para suministro a planta desaladora.

El 26 de febrero de 2013 la Demarcación de Costas de Canarias concedió Autorización Provisional para la instalación de una tubería de captación de agua de mar.

La Jefatura de la Demarcación de Costas de Canarias resolvió "autorizar, como medida provisional mientras se resuelve el expediente de concesión, a Felipe Roque Villareal, en representación de ELMASA, Tecnología del Agua, S.A., las medidas provisionales de defensa en el dominio público marítimo-terrestre consistentes en la instalación de una tubería de captación de agua de mar para la producción de agua desalada en la planta de Morro Besudo, de acuerdo con la documentación presentada con fecha 20 de febrero de 2013".

El 10 de junio de 2013 se notificó la Resolución de la Viceconsejería de Medio Ambiente de no someter al procedimiento de Evaluación de impacto Ambiental los *Proyectos de Ampliación y Mejora de la Toma de Agua de Mar y el Proyecto de Ampliación en una línea de Ósmosis Inversa de agua de mar de 6.000 m³/d.*

Con fecha de julio de 2013 ELMASA Tecnología del Agua comunica a la Demarcación de Costas en Canarias de la finalización de los trabajos de Ampliación de Toma de agua de mar para la EDAM Maspalomas I.

En el Proyecto de Ampliación y Mejora de la toma de agua de mar de la EDAM MASPALOMAS I presentado en la Demarcación el 10 de octubre de 2012, cuya tramitación administrativa comenzó el 23 de enero de 2013, se hace referencia a la necesidad inaplazable de acometer mejoras en la toma de agua para garantizar su correcto funcionamiento para el fin de servicio público encomendado.

Precisamente por la extraordinaria importancia del servicio público de abastecimiento de agua al que prestan servicio estas instalaciones de toma de agua de mar y la necesidad de garantizar la continuidad y no interrupción del mismo, se planteó de forma inaplazable la necesidad de tal ampliación y mejora de la toma

de agua para producir el agua necesaria para el proceso de desalación destinado al abastecimiento público de los núcleos del sur de la isla. En tal sentido fue expuesto ante la Demarcación de Costas de Canarias mediante escrito presentado el 24 de octubre de 2012, en el que se solicitaba un título provisional para responder a esta situación.

A causa de los temporales que han ocurrido los últimos años, la obra ha ido experimentando cierto deterioro en los lastres y zunchos. Si bien, a finales de Febrero de 2018 un temporal de Sur de componente WSW-SW azotó las Islas Canarias provocando grandes destrozos en la estructura, sobre todo en la zona más próxima a la costa que se encuentra afectada por la rotura del oleaje. La consecuencia del temporal ocasionó el desplazamiento de los lastres, así como el arranque de los anclajes y zunchos.

El temporal de dirección WSW presentaba una altura de ola de 4 metros en aguas profundas y un período de 9-10 segundos.

A continuación se pueden ver algunas imágenes del estado de la conducción tras el paso del temporal.



Figura 2. Lastres girados y desplazados anclados provisionalmente.



Figura 3. Lastre totalmente girado.



Figura 4. Lastres desplazados fuera de la traza del emisario.



Figura 5. Lastres desplazados y anclados provisionalmente.

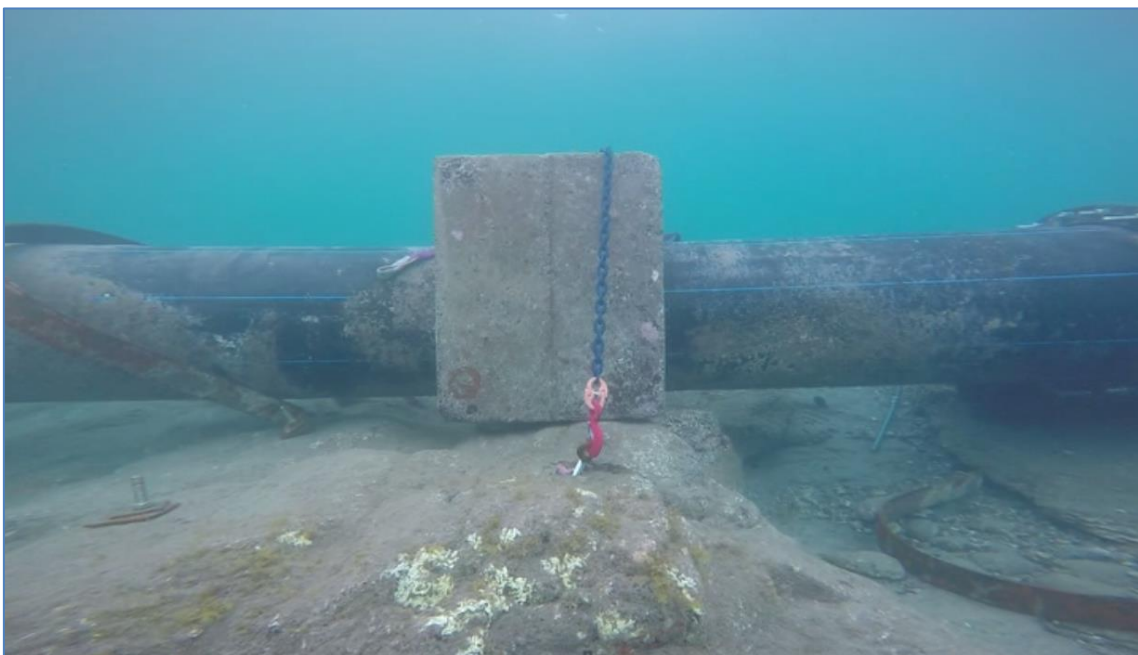


Figura 6. Zunchos arrancados.



Figura 7. Zunchos y anclajes arrancados.

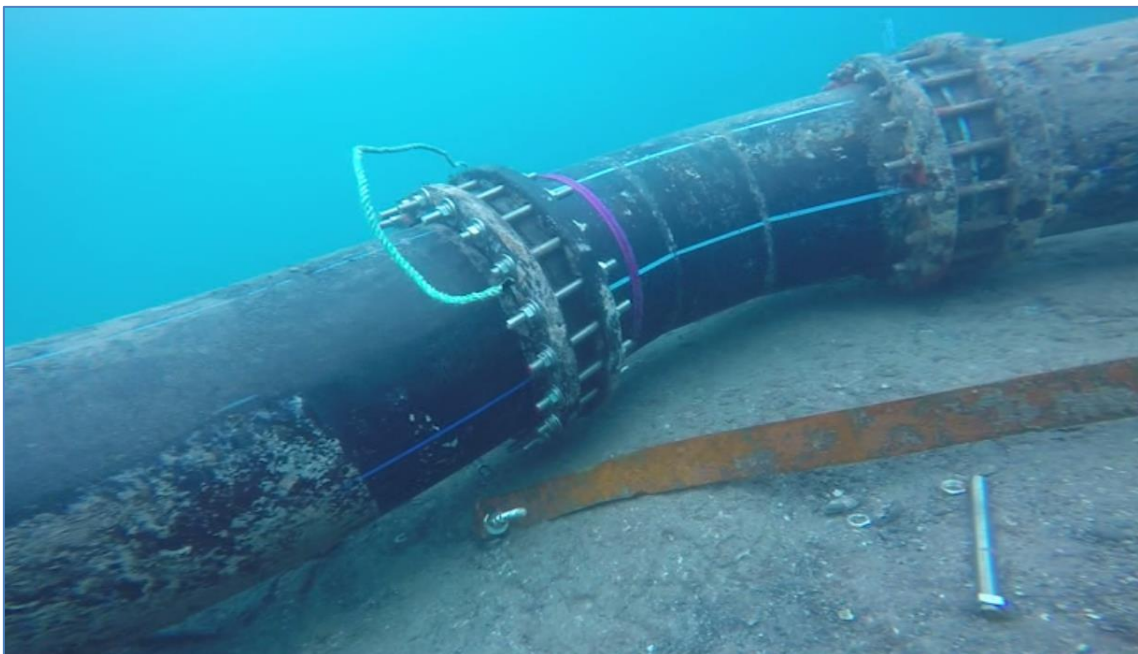


Figura 8. Zunchos y anclajes arrancados en el codo.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La obra objeto de este proyecto corresponde al emisario de captación de la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I.

La toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I está integrada por: la torre de toma, el emisario de captación y el sistema de bombeo de agua de mar.

Se ubica en la zona de Tarajalillo, en el Término Municipal de San Bartolomé de Tirajana (Gran Canaria) y tiene las características siguientes:

- Toma abierta con torre de captación construida en PRFV, ubicada en la cota -10 mca (entrada de agua a - 5,5 mca).
- Velocidad de captación de diseño: 0,1 m/s (diseño y fabricación ELMASA).
- Emisario de captación construido en tubería de H.D.P.E. D-630 mm, 425m de longitud hasta alcanzar cota -10 m, fijado al lecho mediante zunchos y lastres suplementarios en zona de rompiente.
- La conexión del emisario a la galería que comunica con el pozo de bombeo está realizada con un sondeo D-630 mm en el mar, construido con escollera, revestido de camisa de PRFV DN-500 mm de 22 m de longitud.
 - El bombeo de agua de mar a la EDAM está integrado por 5 bombas centrífugas verticales sumergibles (350 m³/h@110 mca, 160 kW) instaladas en un pozo de 3 metros de diámetro, protegidas de la corrosión mediante un sistema de protección catódica.

- Normas Provisionales para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones, en lo que modifiquen o complementen a las anteriores.
- NORMA UNE-EN 12201-1:2012, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno. Además de las normas DIN 8074 y DIN 8075 (basadas en la ISO-R 161).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- 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.
- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.

5. ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO

Estudiar el clima marítimo permite determinar las condiciones de oleaje de cálculo por medio del análisis de datos históricos de oleaje en aguas profundas. Posteriormente se propaga este oleaje a la costa mediante el uso de modelo numérico con el fin de obtener las condiciones a pie de obra.

Las direcciones que se han considerado en el análisis del régimen extremal son: **NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW.**

Para el análisis del Clima Marítimo se han utilizado como base de datos los nodos SIMAR-4040008 y SIMAR-4035005 cubriendo así el abanico de direcciones que afectan a nuestra zona de estudio.

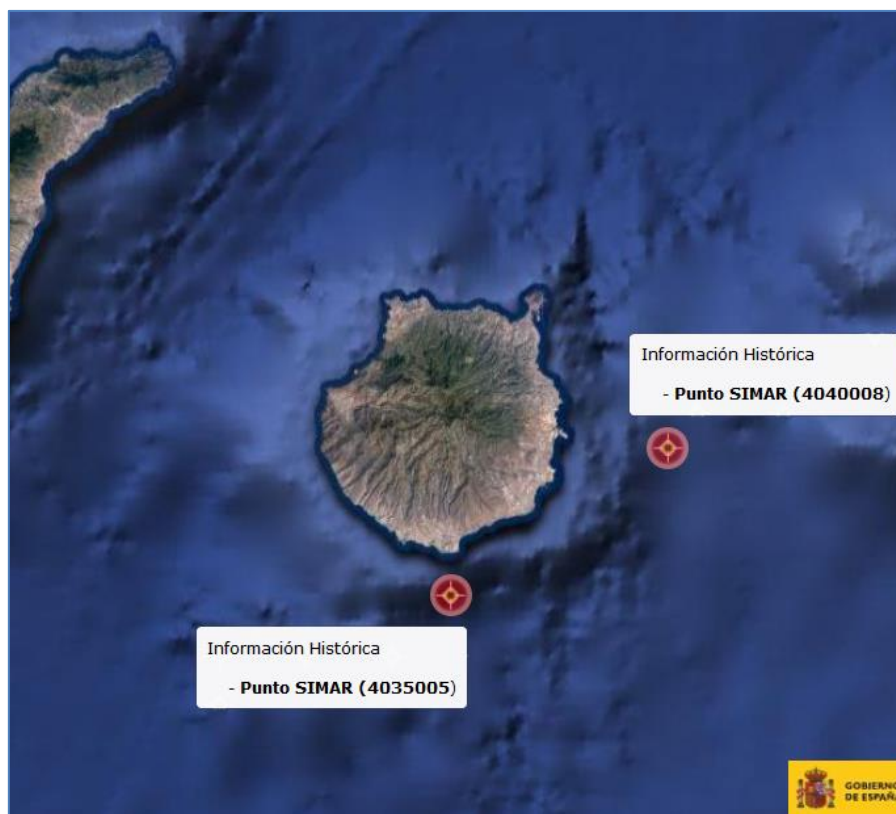


Figura 10. Localización Puntos SIMAR 4035005 y SIMAR 4040008.

Para el análisis del Régimen extremal de oleajes en aguas profundas se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Determinación del periodo de retorno.
- Estudio de Régimen Extremal escalar en aguas profundas.
- Estudio de Régimen Extremal direccional en aguas profundas.
 - AJUSTE DIRECCIONAL DE DATOS DEL REGISTRO.
 - MÉTODO DE LOS COEFICIENTES DE DIRECCIONALIDAD (MR-2).
- Obtención de las alturas de olas significantes direccionales en aguas profundas.
- Determinación de los periodos (T_p) asociados.

Para este proyecto fijado como periodo de retorno **$T_r = 100$ años**, atendiendo a lo que establece la "Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar" para la fase de servicio.

Mediante un análisis comparativo entre las alturas de olas significantes direccionales obtenidas por medio del ajuste directo de los datos direccionales y el método indirecto MR-2, podemos ver que el MR-2 es en general más conservador.

Hs direccionales aguas profundas (Tr=100 años) MÉTODO DIRECTO		
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza	F.D.D.
NNE	6.0	GEV
NE	4.6	GUMBEL
ENE	3.3	GEV
E	3.0	GEV
ESE	2.7	GEV
SE	2.1	GEV
SSE	2.2	GEV
S	3.4	GUMGEL
SSW	4.0	GEV
SW	6.0	GUMBEL
WSW	6.0	GUMBEL

Tabla 1. Resumen resultados. Régimen extremal direccional.

Hs direccionales aguas profundas (Tr=100 años) METODO INDIRECTO	
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza
NNE	6.0
NE	5.1
ENE	4.2
E	3.4
ESE	3.3
SE	3.4
SSE	2.8
S	2.8
SSW	4.4

SW	5.6
WSW	6.0

Tabla 2. Resumen resultados. Régimen extremal direccional (MR-2).

Se selecciona el caso más desfavorable para cada dirección, obteniendo así las Hs direccionales en aguas profundas que serán propagadas hasta la zona costera de estudio.

Para determinar el periodo pico asociado a las alturas de ola se ha realizado un tratamiento de estos datos empleado un método de visualización denominado "Hexagonal Binning". La frecuencia de nube de puntos que se localiza en el área de la caja hexagonal es representada mediante un rango de colores (heatmap) permitiendo establecer la distribución de puntos en el plano XY (relación Tp/Hs) evitando superposición de elementos que impidan su visualización y análisis.

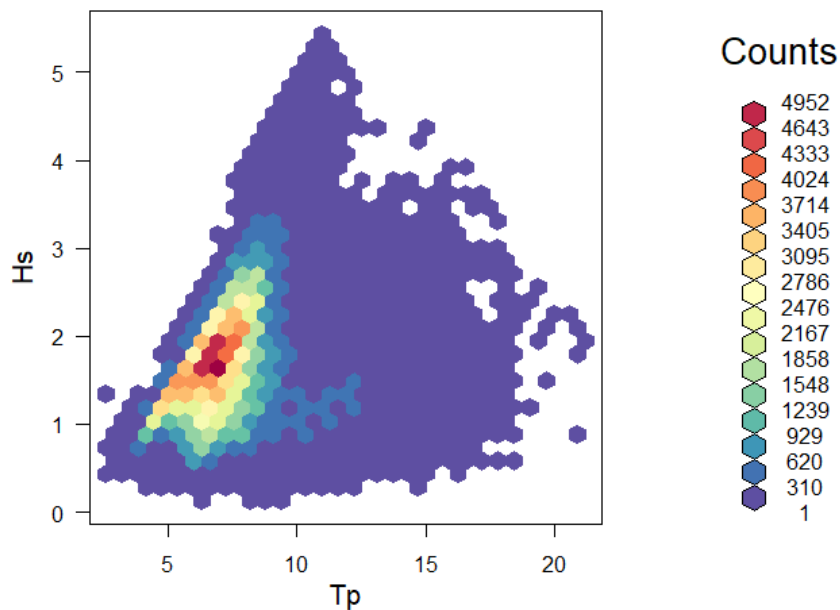


Figura 11. Análisis Hs-Tp mediante método Hexagonal Binning.

En la siguiente tabla se resumen finalmente las Hs direccionales que se tendrán en cuenta con sus periodos asociados.

Hs direccionales con periodos picos asociados (Tr=100 años)		
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza	Periodos pico asociados (s)
NNE	6.0	16;18
NE	5.1	15;17
ENE	4.2	15;18
E	3.4	11;13
ESE	3.3	11;13
SE	3.4	11;13
SSE	2.8	11;13
S	3.4	11;13
SSW	4.4	12;14
SW	6.0	12;15
WSW	6.0	14;16

Tabla 3. RESUMEN Hs direccional con Tp asociado.

6. PROPAGACIÓN Y DETERMINACIÓN DE OLAJE DE CÁLCULO

Mediante el estudio del clima marítimo se han obtenido los oleajes de cálculo, regímenes extremales, dado por sus características en aguas profundas. Sin embargo, el cálculo de esfuerzos sobre el emisario exige conocer las condiciones de oleaje a lo largo de su traza, en aguas someras. El cambio en las condiciones de los estados de mar desde aguas profundas hasta aguas someras se logra a través de la propagación del oleaje.

El resultado de propagar el oleaje hasta pie de obra varía con la batimetría, con la dirección en aguas profundas y con el período. Esto se debe principalmente a los fenómenos de asomeramiento y refracción. Por lo tanto, es necesario estudiar las diferentes direcciones de incidencia del oleaje, así como los posibles períodos asociados para determinar las condiciones de oleaje de cálculo a pie de obra.

Para ello se utilizará el modelo numérico de propagación de última generación, DHI MIKE21 Spectral Wave.

MIKE 21 SW es un modelo de viento-olas que describe la propagación, crecimiento y decadencia de olas de períodos cortos y crestas cortas en áreas próximas a la costa.

El modelo considera los siguientes fenómenos presentes en la propagación:

- Refracción.
- Asomeramiento.
- Generación local de viento.
- Disipación de energía por fricción del fondo.
- Disipación de energía por rotura del oleaje.
- Interacción ola-corriente.

La batimetría del área de estudio utilizada en este proyecto ha sido construida a partir de datos obtenidos de fuentes diversas. En concreto se ha unido información batimétrica de dos procedencias diferentes.

De la Dirección General de Costas se ha obtenido la batimetría, en forma de curvas de nivel, para profundidades de hasta 50 metros con equidistancia cada metro. Para completar la batimetría se ha utilizado información del Instituto Hidrográfico de la Marina que incluye curvas de nivel batimétricas hasta profundidades de alrededor de 2.000 metros con equidistancia de 50 metros.

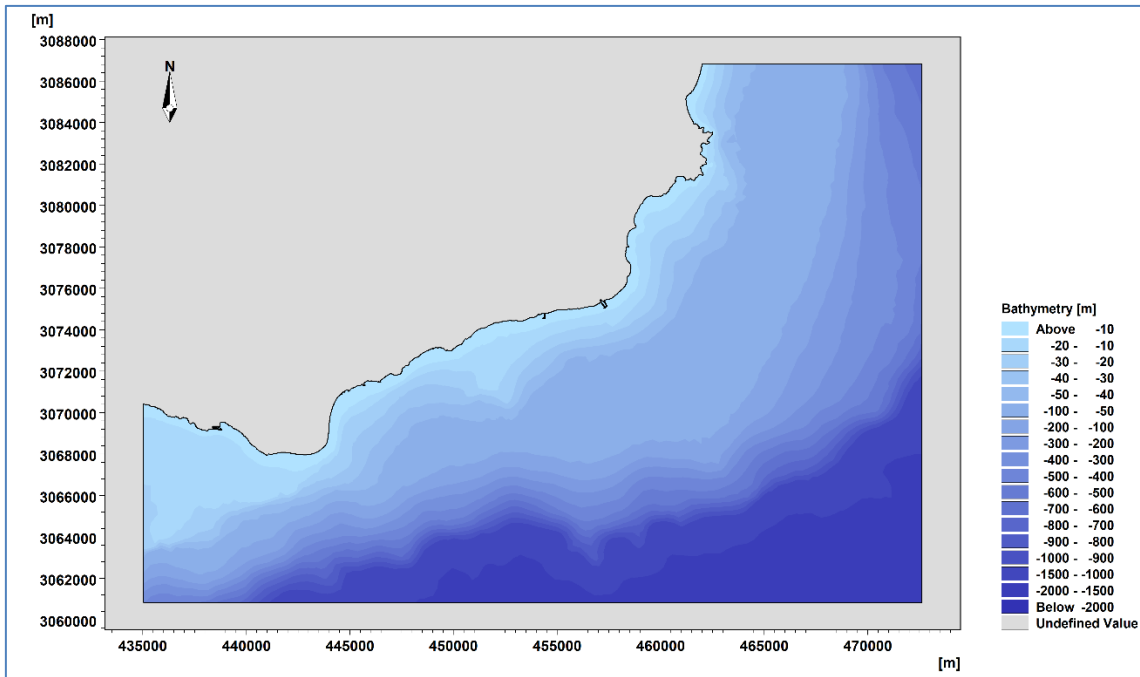


Figura 12. Batimetría de la zona de estudio.

A continuación se muestran los resultados de la propagación a lo largo de toda la alineación del emisario submarino de los temporales más desfavorables en cada dirección de oleaje de las que han sido simuladas. Para ello se ha discretizado la conducción en 18 puntos de control, con el siguiente esquema:

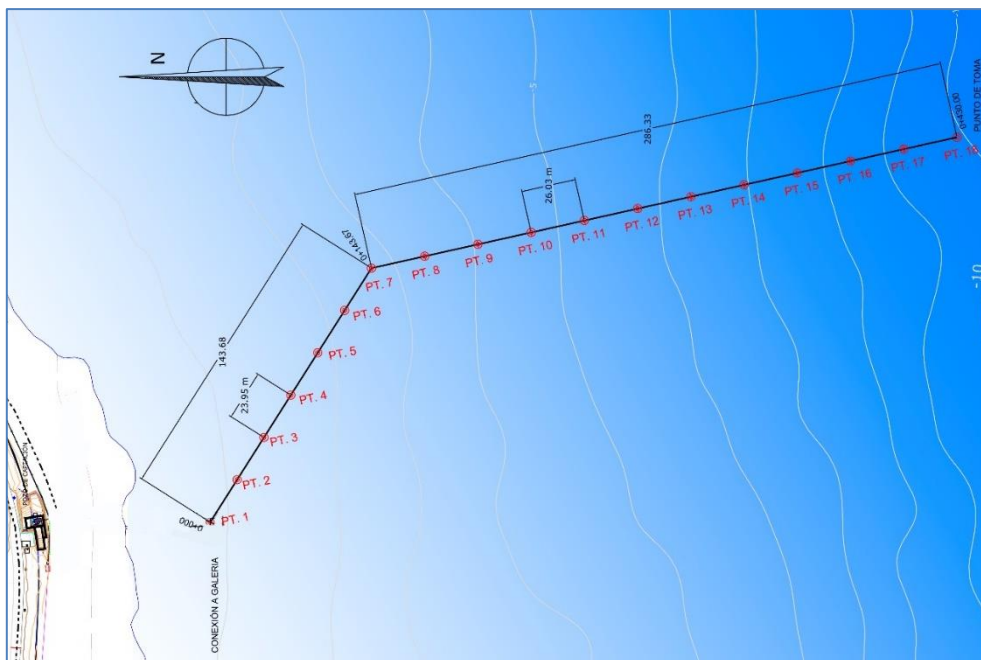


Figura 13. Puntos de control considerados.

Si bien se han representado los resultados de todo el emisario, la zona afectada por la reparación y objeto de este proyecto es la comprendida entre el punto de control 1 y el 8.

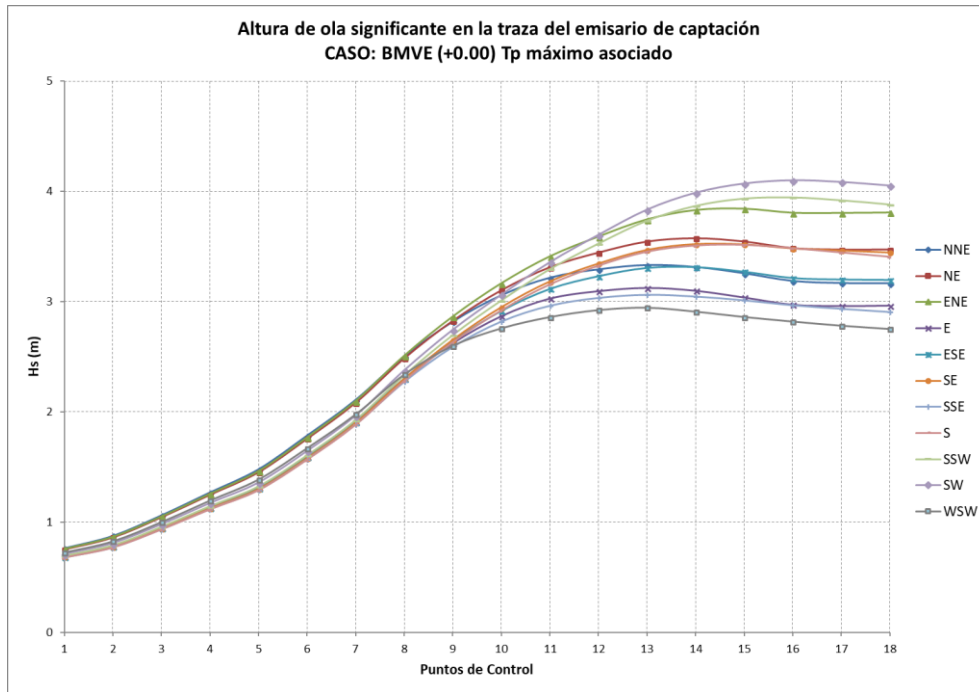


Figura 14. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en BMVE.

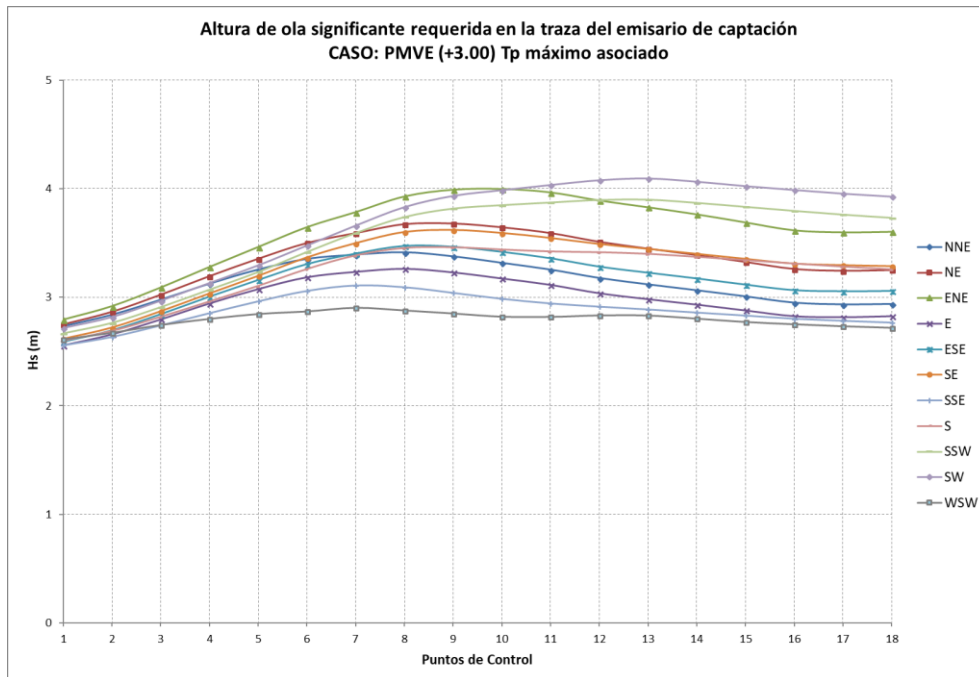


Figura 15. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en PMVE.

La rotura del oleaje es uno de los fenómenos más energéticos del mar en la costa, siendo culpable de la mayoría de las roturas y averías que se producen en las obras marítimas situadas en su dominio.

En el caso que nos ocupa, debido a que se trata de calcular la rotura contra una playa sin estructuras, se utilizará el criterio de Goda por ser el más adecuado.

Se obtiene que la profundidad de rotura para el temporal de cálculo es de 4.73 metros, por lo que 222 metros de conducción están afectados por la zona de rotura.

7. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO DE LASTRES

Se han determinado las solicitaciones mecánicas que sufrirá el emisario de captación por la acción del mar, con el fin de dimensionar los pesos necesarios para el refuerzo y reparación del tramo de estudio.

Los esfuerzos producidos sobre la tubería, debidos a la acción del oleaje, se han calculado siguiendo la "Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertido desde Tierra al Mar".

En el "Anejo nº3. Propagación y determinación del oleaje de cálculo" se describen los casos que se han tenido en cuenta para la obtención de la Hs propagada a lo largo del trazado de tubería. Se establece para cada dirección dos estados de marea: Pleamar y Bajamar. Para cada uno de estos casos además se tienen en cuenta dos periodos pico máximos asociados (T_{pmax_1} , T_{pmax_2}) por cada una de las direcciones.

A modo de resumen se puede ver esquematizadas las combinaciones en la siguiente tabla:

DIRECCIÓN DE OLEAJE	CASO PLEAMAR	T_{pmax_1}	$F_{a_1}, F_{i_1}, F_{e_1}$
		T_{pmax_2}	$F_{a_2}, F_{i_2}, F_{e_2}$

CONSIDERADA	CASO BAJAMAR	Tpmax ₁	F _{a,3} , F _{i,3} , F _{e,3}
		Tpmax ₂	F _{a,4} , F _{i,4} , F _{e,4}

Tabla 4. Resumen de combinación de Hipótesis para obtención de Hs propagada.

Para la comprobación de la estabilidad del conjunto del emisario de captación se impondrá la condición de coeficiente de seguridad de **1,8** entre las fuerzas estabilizadoras y las fuerzas desestabilizadoras.

Los datos de partida para el cálculo de la estabilidad son los siguientes:

DATOS TUBERÍA	
Material=	H.D.P.E.
Diámetro exterior=	0.63 m
Diámetro interior=	0.56 m
Volumen exterior=	0.31 m ³
Volumen interior=	0.24 m ³
Volumen/ml=	0.07 m ³ /ml
Peso tubería/ml=	70.32 kg/ml
Peso esp. fluido int. tubería =	1025.00 kg/m ³
Peso fluido int. tubería/ml=	246.00 kg/ml
Peso tub.+fluido/ml=	316.32 kg/ml

Tabla 5. Datos de Partida. Características Tubería.

DATOS MATERIALES	
Peso específico agua=	1025 kg/m ³
Peso específico hormigón=	2400 kg/m ³
Coef. Roz. Lastre-fondo:	
C. rozamiento(roca)=	0.5
C. rozamiento (arena)=	0.6

Tabla 6. Datos de Partida. Materiales.

Las expresiones empleadas para comprobar la estabilidad al arrastre y a la elevación son las siguientes:

$$\frac{\mu(W_{tubería} + W_{fluido} + W_{lastre} - E - F_e)}{Máx(F_a; F_i)} \geq Csd \text{ arrastre} \geq 1,8$$

$$\frac{\mu(W_{tubería} + W_{fluido} + W_{lastre} - E - F_e)}{Máx(F_a; F_i)} \geq Csd \text{ elevación} \geq 1,8$$

μ , coeficiente de rozamiento lastre – fondo = 0,6

$W_{tubería}$, peso seco de la tubería (kg/ml)

W_{fluido} , peso del fluido que contiene la tubería (kg/ml)

W_{lastre} , peso seco del lastre (kg/ml)

E , empuje hidrostático (kg/ml)

F_a , Fuerza de arrastre (kg/ml)

F_i , Fuerza de inercia (kg/ml)

F_e , Fuerza de elevación (kg/ml)

Se calculan los valores peso requeridos por metro lineal en toda la traza para cumplir con la condición de estabilidad en toda la tubería consiguiendo la siguiente envolvente:

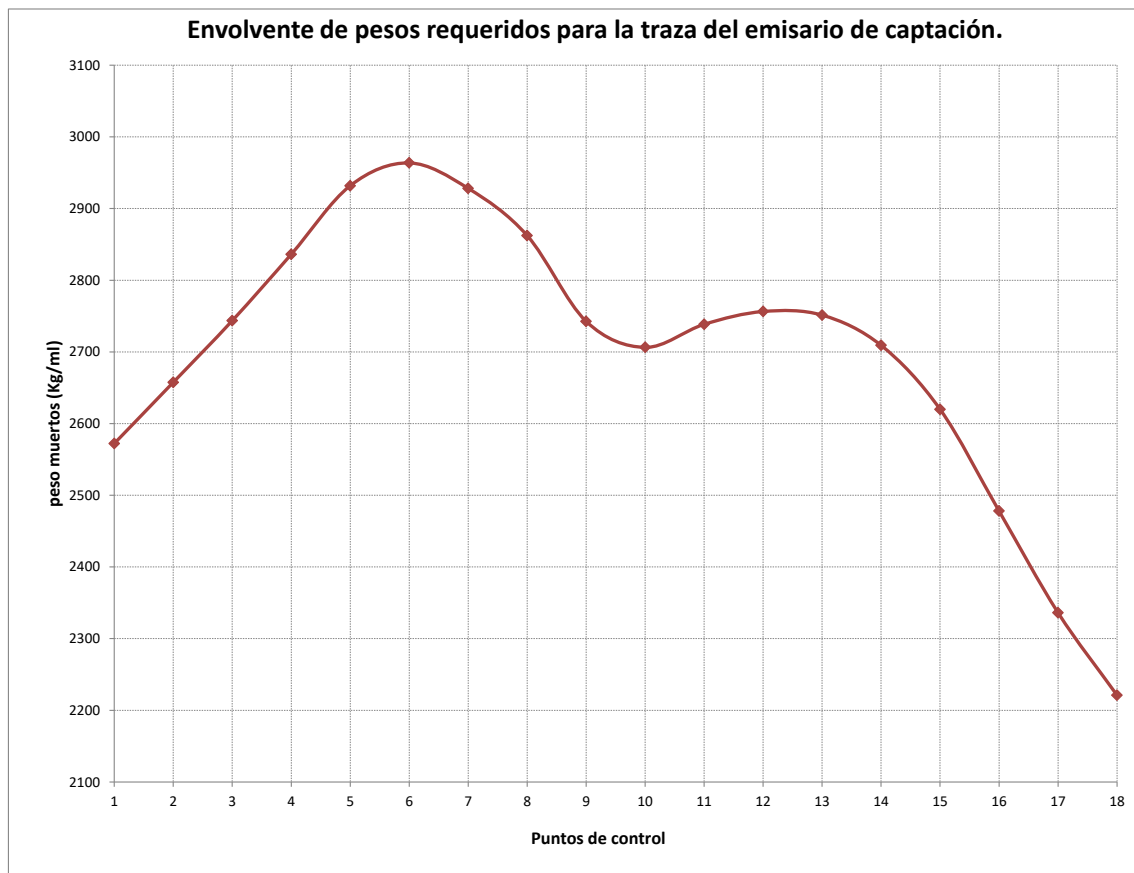


Figura 16. Envolvente de valores de peso seco requeridos por metro lineal, para cada punto de control.

Los resultados obtenidos proporcionan un peso seco de lastre por metro lineal de 2,96 t/ml. Se ha elegido el empleo de sistema de lastrado por mantas de bloques de hormigón articulado. Este sistema es menos sensible al vuelco y permite más estabilidad longitudinal y transversal. Además, su flexibilidad también permite una gran adaptabilidad tanto a la forma del emisario como a fondos irregulares rocosos. Se dispondrán por tanto 68 mantas en una longitud aproximada de 122,35 m, sobre el tramo a reforzar y reparar.

Se plantea una única tipología de Manta de bloques de hormigón de peso seco igual a **4,4 t**.

PESO MANTA tipo	
Peso seco	4,40 t
Peso sumergido	2,53 t

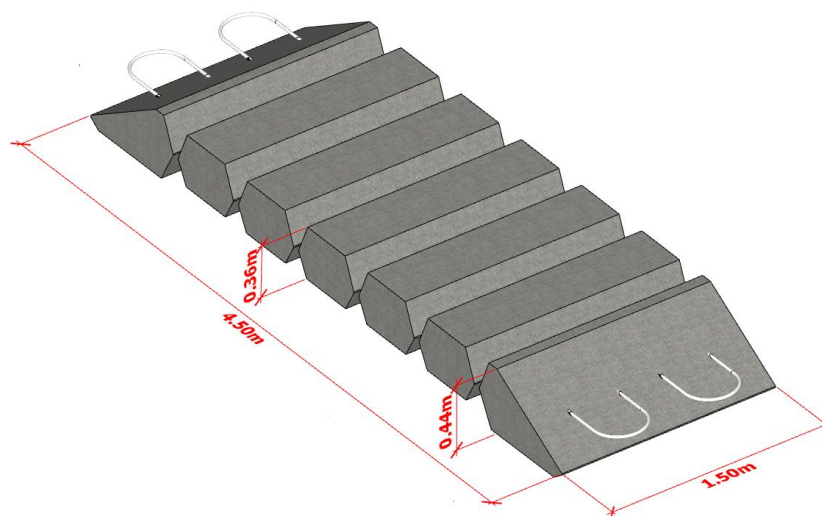


Figura 17. Dimensiones generales de la Manta Tipo.

Como medida adicional, desde el punto de vista de estabilidad global del conjunto e individual de las mantas, se dispondrán de dos anclajes de acero de 20 mm de diámetro para la fijación de cada elemento, a ambos lados de la manta, MEDIANTE MASILLA EPOXI HILTI RE-500, permitiendo reforzar la seguridad de la estructura.

8. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las consideraciones detalladas en cuanto al análisis del sistema constructivo de las distintas unidades de obra que componen este proyecto se recogen en el Anejo N.º 5 "Procedimiento constructivo". Estableciéndose un PLAZO para la ejecución de las mismas de DOS (2) MESES.

9. SEGURIDAD Y SALUD

El perceptivo Estudio de Seguridad y Salud de las obras definidas en el presente proyecto figura en el Anejo N.º 6 "Estudio de Seguridad y Salud", en cumplimiento del Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, conforme a lo establecido en el artículo 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Ley 3/2011.

10. GESTIÓN DE RESIDUOS

El análisis de los residuos generados, así como su valoración, figura en el Anejo N.º 7 "Estudio de Gestión de Residuos", en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En los Cuadros de Precios del Documento N.º 4 "Presupuesto" figuran los precios de todas las unidades de obra definidas en el Proyecto, incluyendo en el Anejo N.º 8 "Justificación de Precios" su descomposición y justificación.

12. PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVILIZACIONES.....	64,581.0000	29.41
C02	REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE.....	148,542.7684	67.66
C03	SEGURIDAD Y SALUD.....	3,426.2744	1.56
C04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	668.2737	0.30
C05	CONTROL DE CALIDAD.....	2,338.1000	1.06
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		219,556.4165	
	13.00% Gastos generales.....	28,542.3341	
	6.00% Beneficio industrial.....	13,173.3850	
SUMA DE G.G. y B.I.		41,715.7191	
	7.00% I.G.I.C.....	18,289.0495	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		279,561.1851	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		279,561.1851	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

13. REVISIÓN DE PRECIOS

Atendiendo a los plazos previstos para la ejecución de las obras definidas, la presente obra no es susceptible a revisión de precios.

14. OBRA COMPLETA

Se hace constar que el presente proyecto comprende una Obra Completa, entendiéndose por tal las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente.

15. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº1 ANTECEDENTES

ANEJO Nº2 ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº3 PROPAGACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL OLEAJE DE
CÁLCULO

ANEJO Nº4 COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO DE
LASTRES

ANEJO Nº5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

ANEJO Nº6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº7 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº8 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº9 OCUPACIÓN DE DPMT

ANEJO Nº10 ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PPTP

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

En Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2018



Daniel Romero Vallmajor

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado Nº 24.802



Josué Suárez Palacios

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado Nº 24.804



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS
ANEJOS

Cliente:





Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°1

ANTECEDENTES

Ciente:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Detalle de la conexión de la toma de agua de mar.	2
Figura 2. Trabajos de construcción (izquierda) y detalles de la toma de agua de mar (derecha).....	2
Figura 3. Tabla de máximos mensuales para el año 2.018 en el nodo SIMAR 4036004.....	3
Figura 4. Lastres girados y desplazados anclados provisionalmente.....	3
Figura 5. Lastre totalmente girado.....	4
Figura 6. Lastres desplazados fuera de la traza del emisario.....	4
Figura 7. Lastres desplazados y anclados provisionalmente.....	5
Figura 8. Zunchos arrancados.....	5
Figura 9. Zunchos y anclajes arrancados.....	6
Figura 10. Zunchos y anclajes arrancados en el codo.	6
Figura 11. Rotura de las cabezas de los anclajes.....	7

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objeto de este anejo es determinar los antecedentes de la obra y la justificación del presente proyecto.

2. ANTECEDENTES

La obra objeto de este proyecto corresponde al emisario de captación de la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I.

La toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I está integrada por: la torre de toma, el emisario de captación y el sistema de bombeo de agua de mar.

Se ubica en la zona de Tarajalillo, en el Término Municipal de San Bartolomé de Tirajana (Gran Canaria) y tiene las características siguientes:

- Toma abierta con torre de captación construida en PRFV, ubicada en la cota -10 mca (entrada de agua a - 5,5 mca).
- Velocidad de captación de diseño: 0,1 m/s (diseño y fabricación ELMASA).
- Emisario de captación construido en tubería de H.D.P.E. D-630 mm, 425m de longitud hasta alcanzar cota -10 m, fijado al lecho mediante zunchos y lastres suplementarios en zona de rompiente.
- La conexión del emisario a la galería que comunica con el pozo de bombeo está realizada con un sondeo D-630 mm en el mar, construido con escollera, revestido de camisa de PRFV DN-500 mm de 22 m de longitud.
- El bombeo de agua de mar a la EDAM está integrado por 5 bombas centrífugas verticales sumergibles (350 m³/h@110 mca, 160 kW) instaladas en un pozo de 3 metros de diámetro, protegidas de la corrosión mediante un sistema de protección catódica.

Punto SIMAR 4036004 Año 2018 / SIMAR Point 4036004 Year 2018					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	3.80	10.01	44	27	12
Febrero/February	4.04	9.10	249	28	21
Marzo/March	4.05	10.01	252	01	00
Abril/April	2.35	6.83	33	08	23
Mayo/May	2.46	9.10	38	13	17
Junio/June	1.91	5.65	36	04	19

Figura 3. Tabla de máximos mensuales para el año 2.018 en el nodo SIMAR 4036004.

El temporal de dirección WSW presentaba una altura de ola de 4 metros en aguas profundas y un período de 9-10 segundos.

La empresa TEMS MARITIME WORKS S.L. realizó una inspección técnica subacuática con el fin de inventariar los desperfectos ocasionados. A continuación se pueden ver algunas imágenes del estado de la conducción tras el paso del temporal.



Figura 4. Lastres girados y desplazados anclados provisionalmente.



Figura 5. Lastre totalmente girado.



Figura 6. Lastres desplazados fuera de la traza del emisario.



Figura 7. Lastres desplazados y anclados provisionalmente.

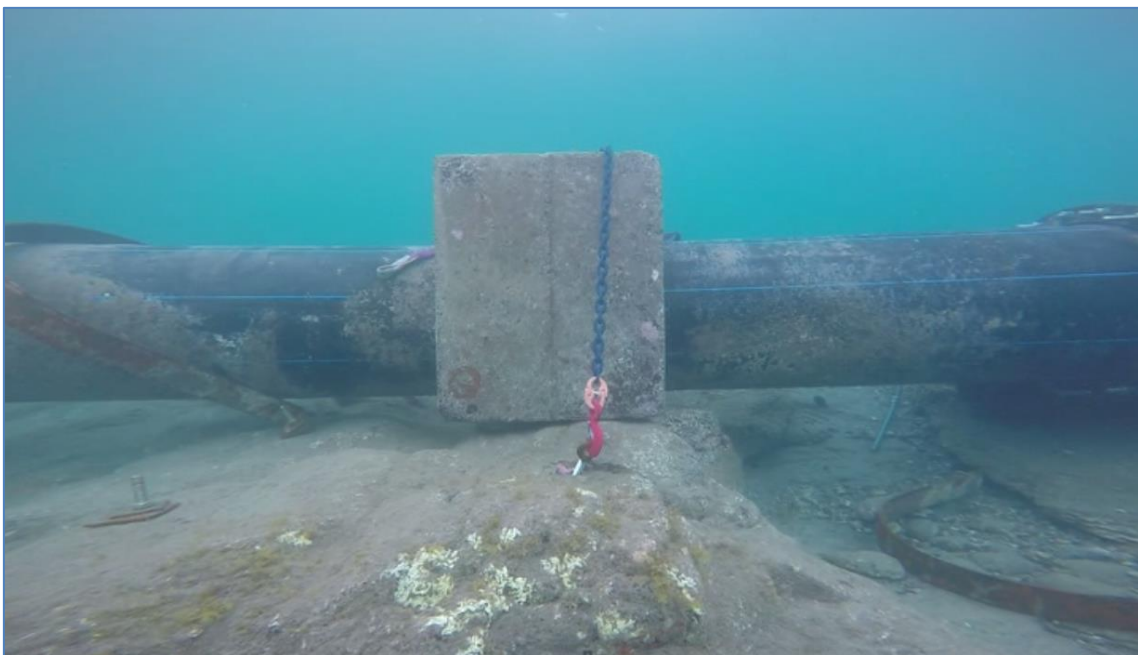


Figura 8. Zunchos arrancados.



Figura 9. Zunchos y anclajes arrancados.



Figura 10. Zunchos y anclajes arrancados en el codo.



Figura 11. Rotura de las cabezas de los anclajes.

En la siguiente figura se puede ver un esquema de la situación actual de los lastres en el tramo afectado.

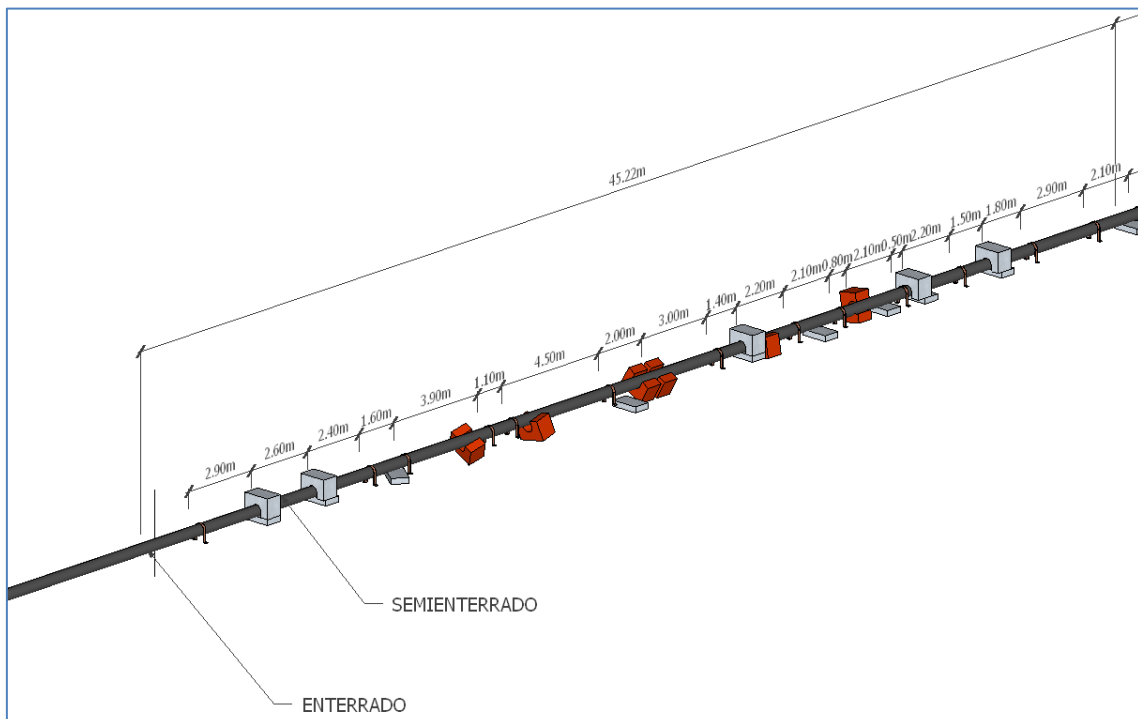


Figura 12. Situación actual de anclajes y muertos, primer tramo.

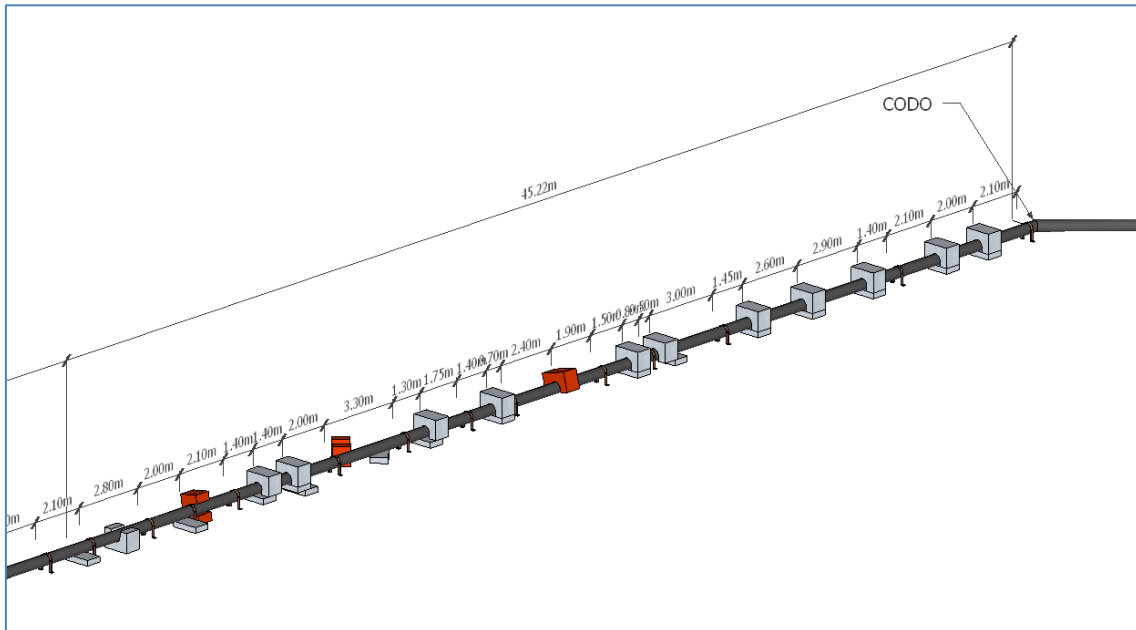


Figura 13. Situación actual de anclajes y muertos, segundo tramo hasta codo.

Se puede observar como los lastres presentan una distribución irregular con pérdida de elementos. Los muertos de color rojo indican han sido retirados.

3. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de subsanar todas las incidencias detectadas, se justifica la redacción del presente proyecto.

Para ello se propone una solución de mantas de hormigón articuladas y ancladas para proteger debidamente la conducción en el tramo más próximo a la costa y evitar así futuras averías que podrían causar la rotura del emisario.



Elaborado por:

Pharos

Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°2

ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO

Ciente:



ELMASA
Tecnología del Agua

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN.....	1
2.1. OBSERVACIONES VISUALES DE BARCOS EN RUTA.....	2
2.2. DATOS INSTRUMENTALES.....	2
2.3. DATOS DE RETROANÁLISIS MEDIANTE MODELOS NUMÉRICOS.....	5
3. BASES DE DATOS UTILIZADAS.....	9
4. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS GENERALES DEL CLIMA MARÍTIMO EN LAS COSTAS CANARIAS.....	15
5. DIRECCIONES SIGNIFICATIVAS.....	17
6. ANÁLISIS DEL CLIMA MARÍTIMO.....	19
6.1. RÉGIMEN MEDIO DE OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS ..	19
6.2. RÉGIMEN EXTREMAL DE OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS 29	
6.3. NIVELES DE MAR.....	42
6.4. RÉGIMEN MEDIO DEL VIENTO EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Posiciones de las boyas de la Red Costera en el año 2007.....	3
Figura 2. Posiciones de medida de la Red Exterior de Boyas.....	4
Figura 3. Puntos SIMAR-44 para el área Atlántica.....	7
Figura 4. Puntos WANA para el área Atlántica.....	8
Figura 5. Localización Puntos SIMAR 4035005 y SIMAR 4040008.....	10
Figura 6. Serie temporal Hs SIMAR-4040008.....	11
Figura 7. Serie temporal Tp. SIMAR-4040008.....	11
Figura 8. Función de distribución Hs. SIMAR-4040008.....	11
Figura 9. Función de distribución Tp. SIMAR-4040008.....	11
Figura 10. Histograma Hs. SIMAR-4040008.....	11
Figura 11. Histograma Tp SIMAR-4040008.....	11
Figura 12 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4040008.....	12

Figura 13. Serie temporal Hs. SIMAR-4035005.....	13
Figura 14. Serie temporal Tp. SIMAR-4035005.....	13
Figura 15. Función de distribución Hs. SIMAR-4035005	13
Figura 16. Función de distribución Tp. SIMAR-4035005	13
Figura 17. Histograma Hs. SIMAR-4035005	13
Figura 18. Histograma Tp. SIMAR-4035005	13
Figura 19 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4035005	14
Figura 20. Abanico de direcciones para el estudio del Régimen Extremal de Oleajes.....	18
Figura 21. Rosa de Oleajes-S 4040008. Anual	21
Figura 22. Rosa de Oleajes-S 4035005. Anual	21
Figura 23. Rosa de Oleajes-S 4040008. INVIERNO	21
Figura 24. Rosa de Oleajes-S 4035005. INVIERNO	21
Figura 25. Rosa de Oleajes-S 4040008. PRIMAVERA	22
Figura 26. Rosa de Oleajes-S 4035005. PRIMAVERA	22
Figura 27. Rosa de Oleajes-S 4040008. VERANO	22
Figura 28. Rosa de Oleajes-S 4035005. VERANO	22
Figura 29. Rosa de Oleajes-S 4040008. OTOÑO.....	23
Figura 30. Rosa de Oleajes-S 4035005. OTOÑO.....	23
Figura 31. Régimen medio escalar S 4040008. Anual.....	24
Figura 32. Régimen medio escalar-S 4035005. Anual.....	24
Figura 33. Régimen medio S 4040008. NNE	26
Figura 34. Régimen medio S 4040008. NE	26
Figura 35. Régimen medio S 4040008. ENE	26
Figura 36. Régimen medio S 4035005. E	27
Figura 37. Régimen medio S 4035005. ESE	27
Figura 38. Régimen medio S 4035005. SE	27
Figura 39. Régimen medio S 4035005. SSE	27
Figura 40. Régimen medio S 4035005. S	27
Figura 41. Régimen medio S 4035005. SSW	27
Figura 42. Régimen medio S 4035005. SW	28
Figura 43. Régimen medio S 4035005. WSW	28
Figura 44. Régimen extremal escalar SIMAR 4040008.....	31
Figura 45. Régimen extremal escalar SIMAR 4035005.....	31
Figura 46. Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 NNE.....	33

Figura 47. . Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 NE.....	33
Figura 48. . Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 ENE.....	33
Figura 49. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 E.....	34
Figura 50. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 ESE.....	34
Figura 51. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SE.....	34
Figura 52. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SSE.....	34
Figura 53. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 S.....	34
Figura 54. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SSW.....	34
Figura 55. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SW.....	35
Figura 56. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 WSW.....	35
Figura 57. Comparativa. Diferencias en Hs (m). Ajuste directo vs, MR-2.....	38
Figura 58. Hs-Tp. SIMAR 4040008 NNE.....	40
Figura 59. Hs-Tp. SIMAR 4040008 NE.....	40
Figura 60. Hs-Tp. SIMAR 4040008 ENE.....	40
Figura 61. Hs-Tp. SIMAR 4035005 E.....	40
Figura 62. Hs-Tp. SIMAR 4035005 ESE.....	40
Figura 63 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SE.....	41
Figura 64 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SSE.....	41
Figura 65 Hs-Tp. SIMAR 4035005 S.....	41
Figura 66 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SSW.....	41
Figura 67 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SW.....	41
Figura 68 Hs-Tp. SIMAR 4035005 WSW.....	41
Figura 69. Niveles del mar en el puerto de Las Palmas.....	43
Figura 70. Análisis de los niveles observados.....	43
Figura 71. Histograma de distribución de velocidades medias y frecuencias de presentación.....	45
Figura 72. Histograma de frecuencias de presentación del viento.....	45
Figura 73. Rosa de vientos anual.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de estadísticos básicos SIMAR-4040008.....	12
Tabla 2. Tabla de estadísticos básicos SIMAR-4035005.....	14
Tabla 3. Fenómenos meteorológicos anuales en las Islas Canarias.....	15
Tabla 4. Resumen resultados. Régimen extremal direccional.....	36
Tabla 5. Resumen resultados. Régimen extremal direccional (MR-2).....	37
Tabla 6. RESUMEN Hs direccional con Tp asociado.	42

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente anejo es llevar a cabo un completo análisis del clima marítimo en profundidades indefinidas y posteriormente trasladarlo a las inmediaciones de nuestra zona de estudio, donde se haya el emisario de captación objeto del proyecto.

Estudiar el clima marítimo permite determinar las condiciones de oleaje de cálculo por medio del análisis de datos históricos de oleaje en aguas profundas. Posteriormente se propaga este oleaje a la costa mediante el uso de modelo numérico con el fin de obtener las condiciones a pie de obra.

El alcance de este estudio abarca los siguientes puntos principales:

- Análisis de las fuentes de información.
- Emplazamiento y direcciones significativas.
- Caracterización de los regímenes medios y extremales del oleaje en profundidades indefinidas.
- Estudio de los periodos del oleaje.
- Definición del régimen de viento en profundidades indefinidas.
- Análisis de niveles del mar.

2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN

En el diseño de obras marítimas es necesario contar con bases de datos de variables geofísicas oceanográficas de calidad, de altas resoluciones espaciales y continuas a lo largo de periodos de tiempo amplios.

Para el estudio del Clima Marítimo se dispone en la actualidad de varias fuentes de datos:

- Observaciones visuales de Barcos en Ruta (O.V.B.R.).
- Datos instrumentales.
- Boyas virtuales y datos de retroanálisis mediante modelos numéricos.
- Datos de satélites.

2.1. OBSERVACIONES VISUALES DE BARCOS EN RUTA

Son recogidos por observadores entrenados desde los barcos de tráfico de tráfico marítimo comercial. Los datos son enviados por radio a centros internacionales que se encargan de su recopilación, almacenamiento y distribución. Parte de esta información se recoge por medio de datos instrumentales: velocidad del viento, presión atmosférica, posición del barco, fecha y hora. La información recogida sobre el oleaje se realiza por medio de estimación visual y depende del entrenamiento del observador.

En el caso de disponer de otras fuentes más fiables, los datos visuales no suelen utilizarse por las carencias e inconvenientes que tienen.

2.2. DATOS INSTRUMENTALES

Conjunto de datos REDCOS

El conjunto de datos REDCOS está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de Puertos del Estado. Esta red amplía y actualiza la antigua red de boyas escalares REMRO.

Las boyas de esta red se caracterizan por estar ubicadas en las proximidades de instalaciones portuarias, estando fondeadas a menos de 100 m. de profundidad. En la mayoría de los casos, las medidas están perturbadas tanto por el perfil de la costa, como por los efectos del fondo sobre el oleaje.

Su objetivo es complementar las medidas de la red exterior en lugares de especial interés para las actividades portuarias o la validación de modelos de oleaje. Por ello el despliegue de las boyas se puede ver modificado a lo largo del tiempo. Es necesario utilizar con prudencia dichos datos a la hora de extraer conclusiones sobre el oleaje en zonas alejadas del área de medida.

Esta red está compuesta por boyas escalares de tipo Waverider (Datawell) y boyas direccionales de tipo Triaxys (Axis).



Figura 1. Posiciones de las boyas de la Red Costera en el año 2007.

De manera general el conjunto REDCOS dispone de los siguientes parámetros:

- Parámetros de Oleaje Escalar
 - Altura Significante Espectral y de Cruce por cero
 - Periodo Medio Espectral y de Cruce por cero
 - Altura Máxima y Periodo asociado
 - Periodo Significante
- Parámetros de Oleaje Direccional (Sólo boyas Triaxys)
 - Dirección Media
 - Dirección Media en el Pico de Energía
 - Dispersión de la Dirección en el Pico de Energía

Conjunto de datos REDEXT

El conjunto de datos REDEXT está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas de Aguas Profundas (Red Exterior). Esta red unifica, amplía y actualiza las antiguas redes RAYO y EMOD.

Las boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a gran profundidad (más de 200 metros de profundidad). Por tanto, las medidas de oleaje de estos sensores no están perturbadas por efectos locales. Por ello, cada boya proporciona observaciones representativas de grandes zonas litorales.

La Red Exterior está compuesta por boyas de tipo Wavescan y SeaWatch. Las boyas de tipo SeaWatch miden tanto oleaje como parámetros atmosféricos y oceanográficos. Las boyas de tipo Wavescan solo miden oleaje y variables atmosféricas.

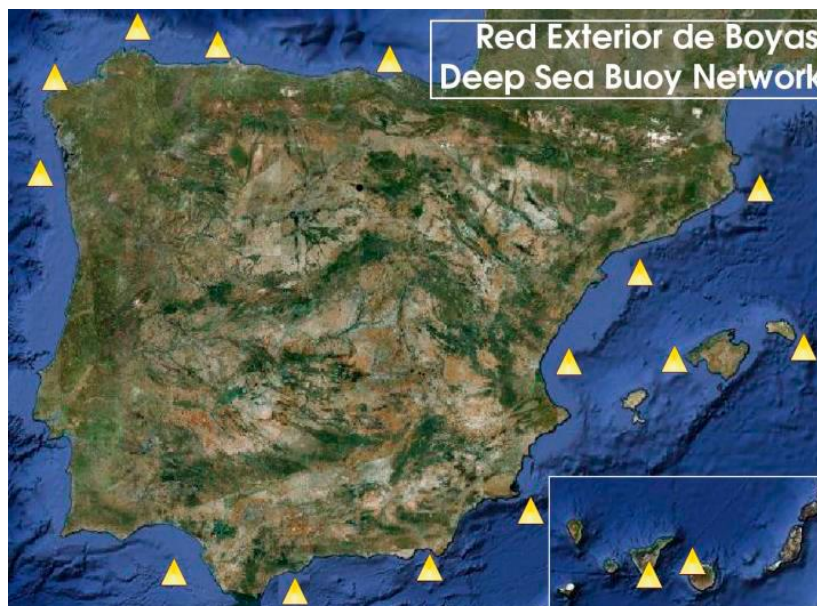


Figura 2. Posiciones de medida de la Red Exterior de Boyas.

De manera general el conjunto REDEXT dispone de los siguientes parámetros:

- Parámetros de Oleaje
- Parámetros escalares de cruce por cero y espectrales
 - Altura Significante Espectral y de Cruce por cero
 - Periodo Medio Espectral y de Cruce por cero
 - Altura Máxima y Periodo asociado
 - Periodo Significante
- Parámetros direccionales
 - Dirección Media

- Dirección Media en el Pico de Energía
- Dispersión de la Dirección en el Pico de Energía
- Espectros direccionales codificados en bandas de frecuencia
- Parámetros Meteorológicos (Datos registrados a 3 m. sobre la superficie)
 - Velocidad y dirección media del Viento
 - Velocidad de Racha del Viento
 - Temperatura del Aire
 - Presión del aire
- Parámetros Oceanográficos (Datos registrados a 3 m bajo la superficie)
 - Velocidad y dirección media de Corriente
 - Temperatura del agua
 - Salinidad (deducida a partir de medidas de conductividad)

2.3. DATOS DE RETROANÁLISIS MEDIANTE MODELOS NUMÉRICOS

El desarrollo de los modelos de previsión de oleaje de última generación y la existencia de información meteorológica digitalizada hace posible en la actualidad la creación de datos de oleaje a partir de la aplicación de los modelos de previsión a las condiciones meteorológicas de tiempo pasado.

En la actualidad, se dispone de datos de retroanálisis elaborados por diversos organismos (Instituto Nacional de Meteorología, Puertos del Estado).

El conjunto de Datos SIMAR es un conjunto de datos formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico que pone a disposición "Puertos del Estado". Es la concatenación de dos conjuntos de datos simulados de oleaje: SIMAR-44 y WANA. De esta forma, el conjunto de datos SIMAR ofrece información desde el año 1958 hasta la actualidad.

Los parámetros que podemos obtener son los siguientes:

- Nivel del mar
 - Residuo de nivel del mar
- Oleaje

- Altura significativa espectral
- Periodo de pico espectral
- Periodo medio espectral
- Dirección media de procedencia del oleaje
- Altura, Periodo medio y Dirección de mar de viento
- Altura, Periodo medio y Dirección de mar de fondo
- Viento
 - Velocidad media
 - Dirección media de procedencia del viento

Subconjunto SIMAR-44 (1958-1999)

Se constituye a partir de modelado numérico de alta resolución de atmósfera, nivel del mar y oleaje que cubre todo el entorno litoral español. La simulación de atmósfera y oleaje en la cuenca mediterránea han sido realizadas por Puertos del Estado en el marco del Proyecto Europeo HIPOCAS. Los datos del dominio Atlántico y el Estrecho de Gibraltar proceden de dos simulaciones análogas de oleaje y viento, una realizada por Puertos del Estado de forma independiente y la otra por Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA) en el marco del proyecto VANIMEDAT-II.

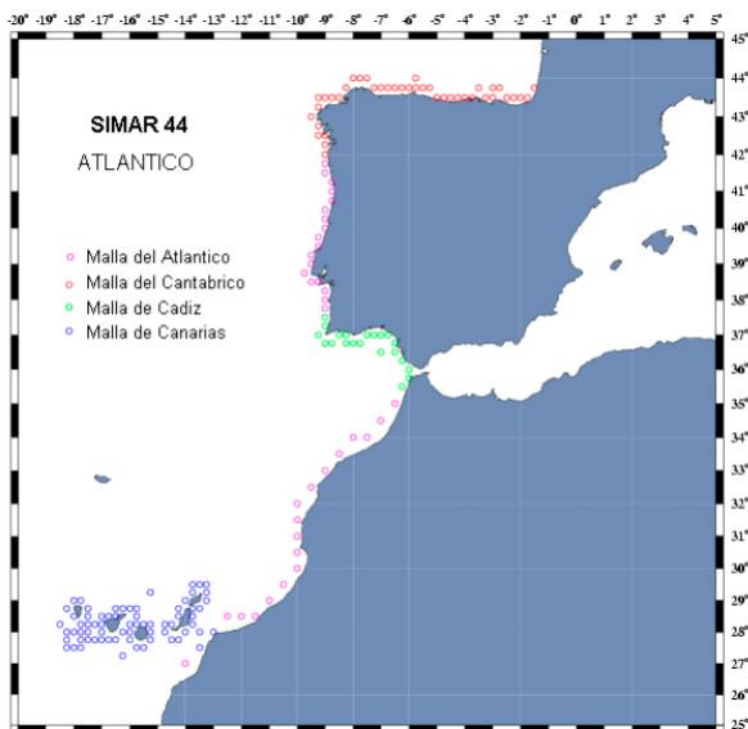


Figura 3. Puntos SIMAR-44 para el área Atlántica.

Subconjunto WANA (2000-actualidad)

Proceden del sistema de predicción del estado de la mar que Puertos del Estado ha desarrollado en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET, www.aemet.es). No obstante, los datos WANA no son datos de predicción sino datos de diagnóstico o análisis. Esto supone que para cada instante el modelo proporciona campos de viento y presión consistentes con la evolución anterior de los parámetros modelados y consistentes con las observaciones realizadas.

Las series temporales de vientos y oleaje del conjunto WANA no son homogéneas. Los modelos de vientos y oleaje se van modificando de modo periódico para introducir mejoras. Se ha aumentado la resolución espacial y temporal de los datos a partir de los cuales se genera la información del conjunto WANA. La tabla siguiente muestra la evolución de los cambios en la resolución temporal y espacial de los modelos.

OLEAJE						
	1996-2006		2006-2012		2012-presente	
Cantábrico	3h	15km	3h	2.5Km	1h	2.5Km
Cádiz	3h	15km	3h	5Km	1h	5Km
Canarias	3h	15km	3h	5Km	1h	5Km
Mediterráneo	3h	7.5h	3h	5Km	1h	5Km
Estrecho Gibraltar	--	--	3h	1Km	1h	1Km



Figura 4. Puntos WANA para el área Atlántica.

Datos de satélites

Hoy día es incuestionable la importante contribución que la observación de la Tierra desde el espacio viene prestando al conocimiento y la medida del oleaje. Satélites enviados al espacio como el GEOSAT desde 1986 a 1990, SEASAT, de breve duración, así como la instalación de altímetros para el estudio de la superficie del mar en otros satélites como TOPEX y ERS-2, lanzados, respectivamente, en 1992 y 1995, han permitido obtener datos no sólo sobre el oleaje sino también de batimetría, extensión y profundidad de las capas de hielo, temperatura superficial,

variabilidad del nivel del mar, producción biológica y otros, entre los que cabe destacar el conocimiento de las corrientes, superficiales y profundas.

Los altímetros satelitales son radares que transmiten cortos pulsos hacia la superficie terrestre. El tiempo de retorno de la señal así como su modificación frecuencial después de la reflexión del pulso en la superficie del mar son valores que se pueden relacionar fácilmente con el nivel del mar o la rugosidad superficial. Pudiendo estimar de esta manera variables oceanográficas de vital importancia como son la marea meteorológica o la altura de ola significante.

Actualmente son poco usados para la caracterización del Clima Marítimo en España ya que se dispone de bases de datos más fiables y accesibles. Son fuentes de datos interesantes para aquellas zonas donde no se dispone de otros medidores de oleaje.

3. BASES DE DATOS UTILIZADAS

En las Islas Canarias disponemos actualmente de 3 bases de datos fiables:

- O.V.B.R.
- SIMAR
- Boyas virtuales

La información de Satélites está todavía incompleta, dispersa y poco accesible.

Las boyas reales en las Islas Canarias quedan a la sombra de los temporales que provienen del cuarto cuadrante debido a la difracción del oleaje en las islas.

Para el análisis del Clima Marítimo se han utilizado como base de datos los nodos SIMAR-4040008 y SIMAR-4035005 cubriendo así el abanico de direcciones que afectan a nuestra zona de estudio.

En la siguiente tabla se resume la información sobre el nodo empleado para el análisis:

CONJUNTO DE DATOS:	SIMAR-4035005	SIMAR-4040008
Longitud/Latitud	15.58° W / 27.67° N	15.17° W / 27.92° N
Inicio / Fin de las medidas	04-01-1958 / 31-12-2017	04-01-1958 / 31-12-2017

Cadencia	1 hora	1 hora
----------	--------	--------



Figura 5. Localización Puntos SIMAR 4035005 y SIMAR 4040008.

Teniendo en cuenta las “sombras” que generan las islas para ciertas direcciones de propagación del oleaje, se hace necesario seleccionar dos nodos que permitan un registro correcto de las direcciones que influyen en el análisis del Clima Marítimo de la zona de estudio. El punto SIMAR-4040008 permite un correcto registro de direcciones del primer cuadrante (abanico de direcciones de N a E) y el punto SIMAR-4035005 permite recoger de forma correcta las direcciones del segundo y tercer cuadrante (abanico de direcciones comprendido desde el E al W). Ambos nodos se pueden considerar como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

A continuación se presentan las series temporales así como los principales descriptores estadísticos de los datos empleados:

Descriptores estadísticos SIMAR-4040008.

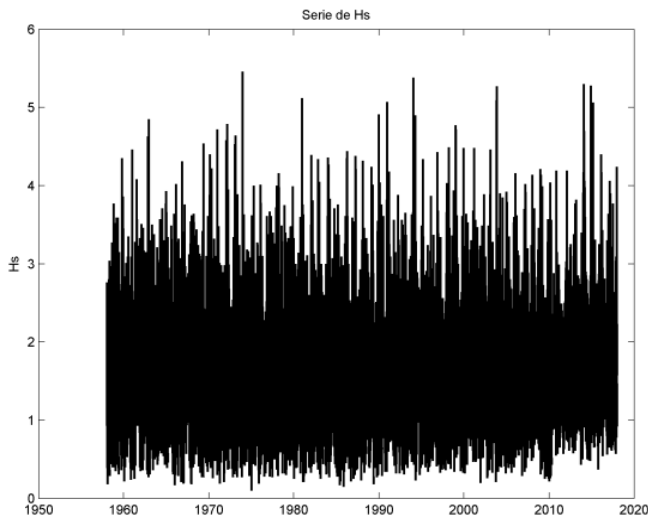


Figura 6. Serie temporal Hs SIMAR-4040008.

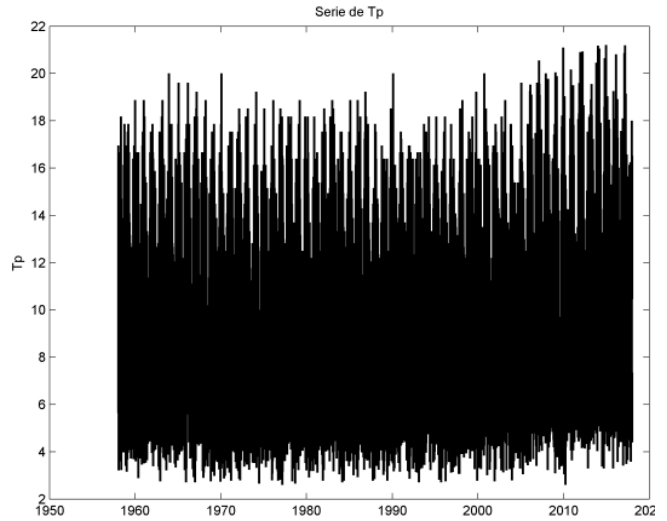


Figura 7. Serie temporal Tp SIMAR-4040008

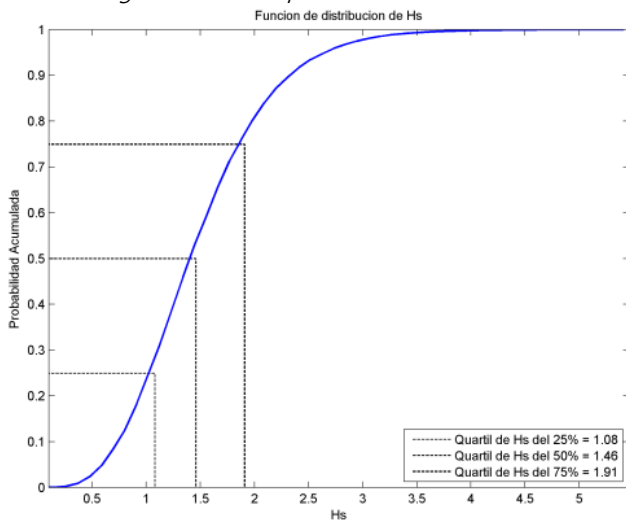


Figura 8. Función de distribución Hs. SIMAR-4040008

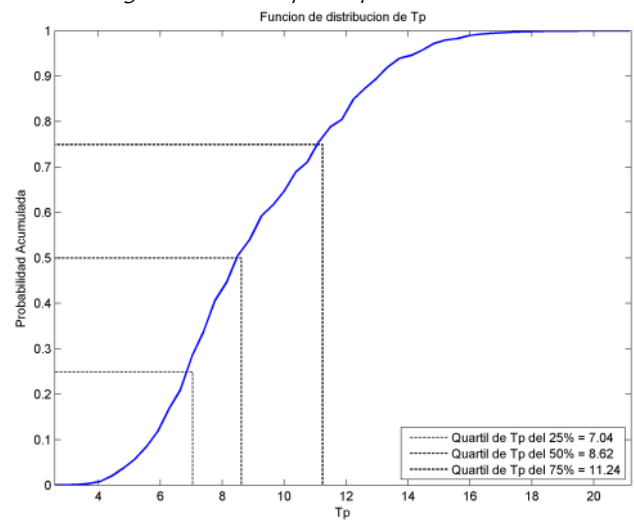


Figura 9. Función de distribución Tp. SIMAR-4040008

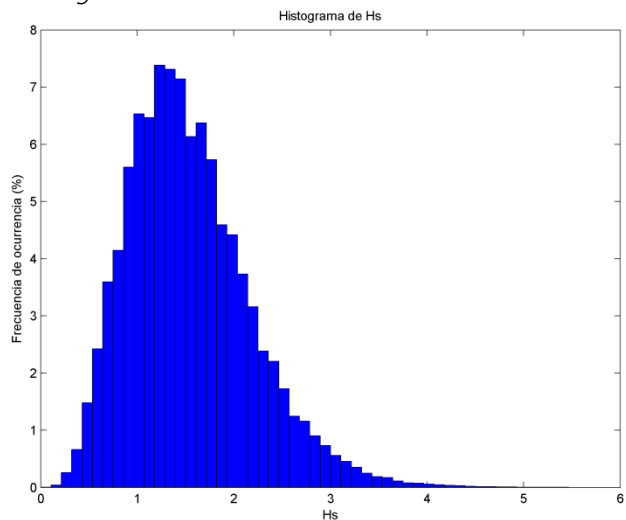


Figura 10. Histograma Hs. SIMAR-4040008

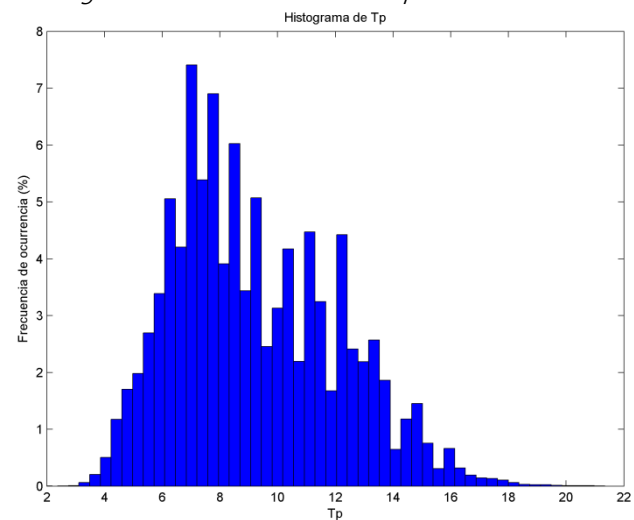


Figura 11. Histograma Tp SIMAR-4040008.

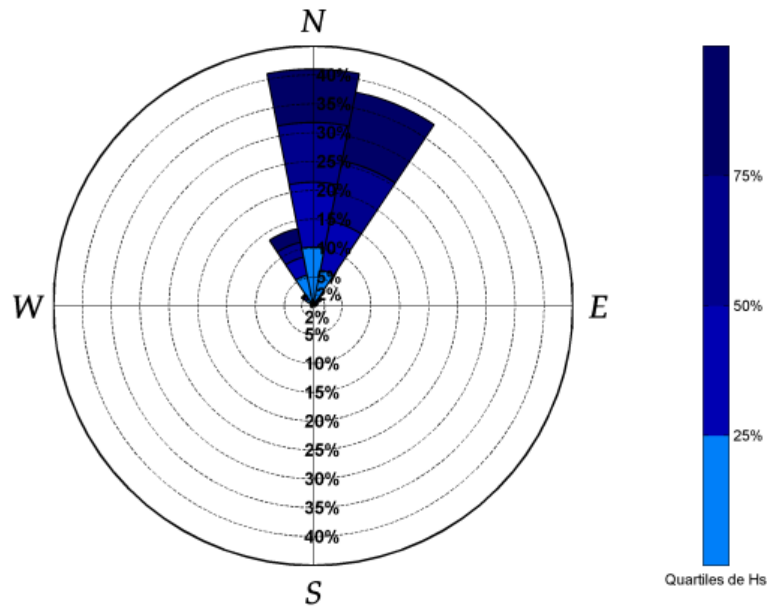


Figura 12 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4040008

TABLA ESTADISTICOS BASICOS

Variable medida:Hs

direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs _{99%}	Hs ₁₂
N	0.4097	1.4300	2.3300	3.3800	4.2300
NNE	0.3769	1.6200	2.5100	3.4400	4.2000
NE	0.0166	1.1900	1.9100	2.6365	3.1381
ENE	0.0083	1.2600	1.9000	2.4805	2.9355
E	0.0051	1.2500	1.8300	2.4804	2.7588
ESE	0.0033	1.3300	1.9900	2.6900	3.6008
SE	0.0008	1.1200	1.8950	2.2880	2.5651
SSE	0.0005	1.0650	1.7990	2.4692	2.5900
S	0.0004	1.0300	1.7120	3.5621	3.8400
SSW	0.0016	1.4400	2.6900	3.1597	3.8328
SW	0.0043	1.3400	2.2500	3.2396	3.5849
WSW	0.0043	1.1200	1.8730	2.7500	3.8901
W	0.0034	1.0600	1.7500	2.4546	3.3279
WNW	0.0045	1.0500	1.8300	2.6500	3.3049
NW	0.0242	0.9600	1.7400	2.7600	3.5100
NNW	0.1360	1.2400	2.2500	3.3300	4.3099

Tabla 1. Tabla de estadísticos básicos SIMAR-4040008.

Descriptores estadísticos SIMAR-4035005.

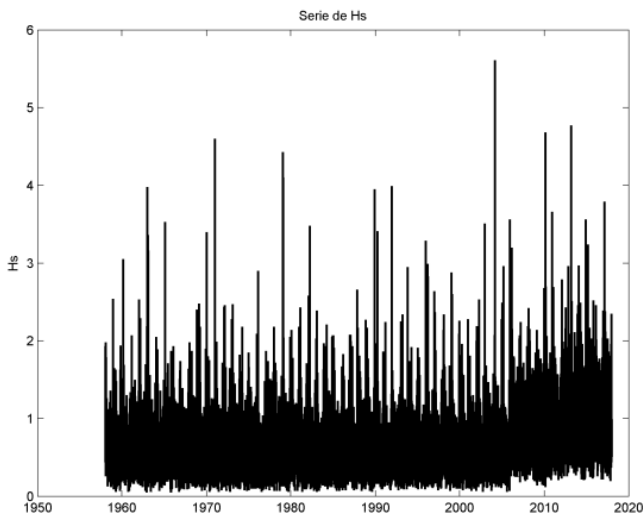


Figura 13. Serie temporal Hs. SIMAR-4035005

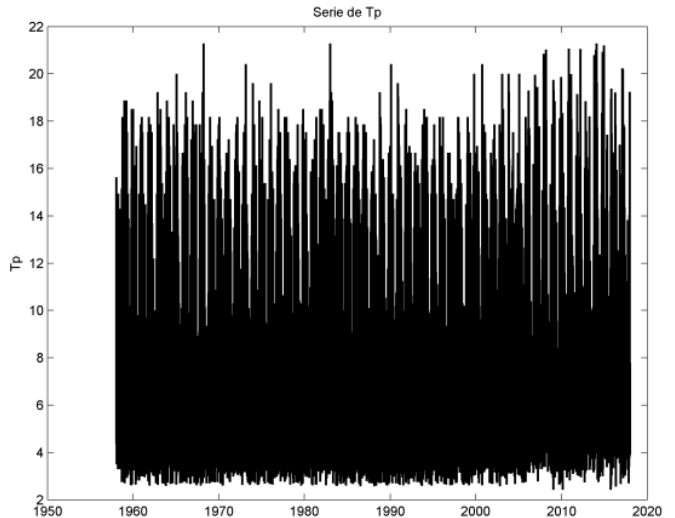


Figura 14. Serie temporal Tp. SIMAR-4035005

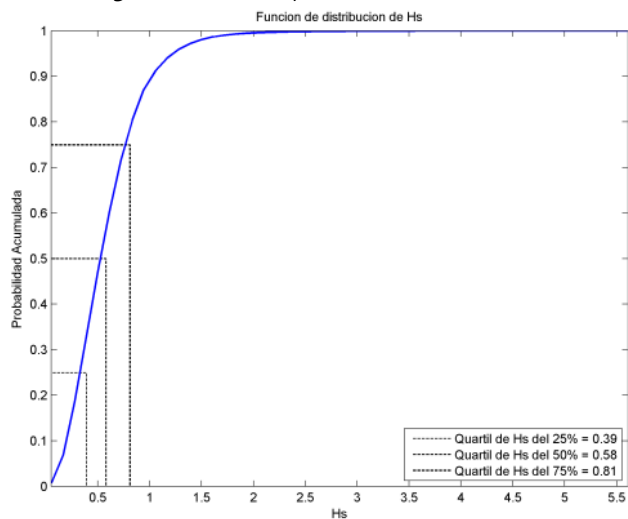


Figura 15. Función de distribución Hs. SIMAR-4035005

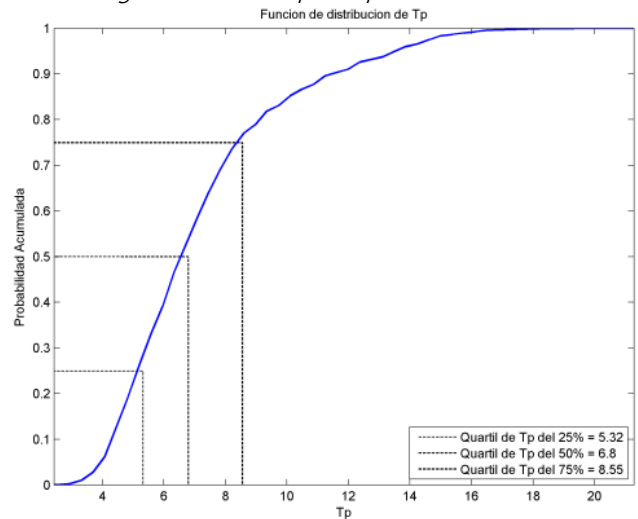


Figura 16. Función de distribución Tp. SIMAR-4035005

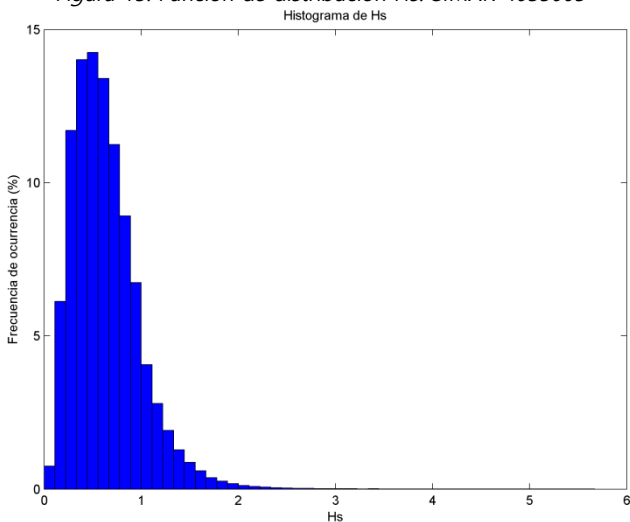


Figura 17. Histograma Hs. SIMAR-4035005

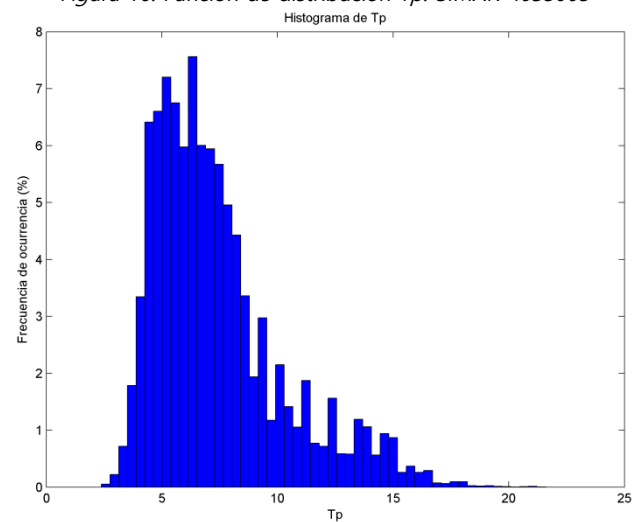


Figura 18. Histograma Tp. SIMAR-4035005

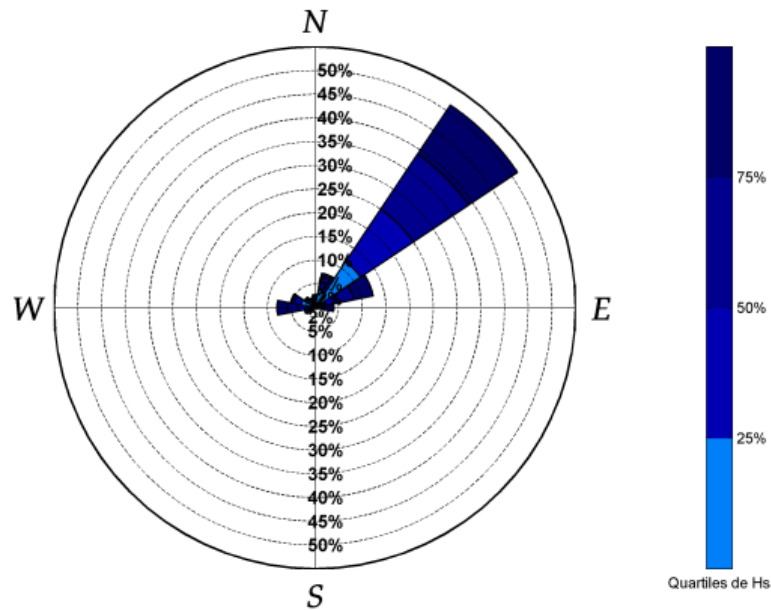


Figura 19 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4035005

TABLA ESTADISTICOS BASICOS

Variable medida:Hs

direcciones(°)	prob.direccion	Hs _{50%}	Hs _{90%}	Hs _{99%}	Hs ₁₂
N	0.0275	0.3500	0.6900	1.1400	1.4782
NNE	0.0742	0.3900	0.7700	1.2300	1.5700
NE	0.5135	0.6000	1.0300	1.5400	1.9500
ENE	0.1253	0.7000	1.1200	1.6000	1.9100
E	0.0399	0.8400	1.4000	1.9880	2.4400
ESE	0.0060	0.9100	1.5300	2.0708	2.3678
SE	0.0022	0.8600	1.4800	1.8866	1.9800
SSE	0.0012	0.8500	1.4400	1.9958	2.0600
S	0.0008	0.7500	1.3400	2.3230	2.3500
SSW	0.0012	0.8200	1.6800	2.6616	3.4121
SW	0.0057	1.2300	2.5300	3.8700	4.2301
WSW	0.0222	1.0800	2.0300	3.4445	4.6800
W	0.0797	0.6200	1.1700	1.9100	2.9867
WNW	0.0522	0.3600	0.6600	1.0600	1.4600
NW	0.0270	0.3400	0.6700	1.1100	1.4100
NNW	0.0215	0.3400	0.6500	1.0700	1.3530

Tabla 2. Tabla de estadísticos básicos SIMAR-4035005.

4. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS GENERALES DEL CLIMA MARÍTIMO EN LAS COSTAS CANARIAS

A lo largo de un año natural el archipiélago canario se ve sometido a los efectos de una serie de fenómenos meteorológicos que determinan el clima marítimo de las islas. Se expone brevemente a continuación los fenómenos que influyen más directamente en los oleajes y temporales que llegan a las costas canarias.

Los fenómenos meteorológicos de mayor importancia son los siguientes:

- Vientos alisios/calmas de verano y calmas de otoño.
- Cinturón de calmas ecuatoriales.
- Borrascas frontales del Atlántico.
- Ciclones tropicales del Caribe.
- Borrascas en el área de Canarias.

La ocurrencia de cada uno de los fenómenos anteriores está ligada a una determinada época del año. De esta forma es posible conformar un calendario de los fenómenos meteorológicos de Canarias. En la siguiente tabla se presenta dicho calendario.

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
VIENTOS ALISIOS				●	●	●	●	●	●			
CALMAS									○	●	●	○
BORRASCAS FORNTALES DEL ATLÁNTICO	●	●	●	○						○	●	●
CICLONES TROPICALES Y EXTRA-TROPICALES						●	●	●	●	●	●	○
BORRASCAS EN ÁREA CANARIAS	●	●	●	●							●	●
BORRASCAS SOBRE ÁFRICA	●	●	●		●		●		●		●	●

Tabla 3. Fenómenos meteorológicos anuales en las Islas Canarias.

Las condiciones de mar que arriban a las costas canarias como consecuencia de los fenómenos citados dependen del tipo de fenómeno que tiene lugar. Se explica a continuación cada fenómeno individualmente con el objetivo de dar a conocer su influencia sobre el área de estudio.

Vientos alisios/calmas de verano y calmas de otoño

Desde la primavera hasta bien entrado el otoño, Canarias se ve sometida al efecto de los vientos alisios que soplan del NE.

Estos vientos producen mar de viento permanente del NE que afecta a las costas N y E. Las condiciones de oleaje que se generan suelen ser de altura significativa (H_s) menor a 2 metros y períodos pico (T_p) de entre 6 y 8 segundos.

Mientras las costas N y E se ven sometidas a mar de viento, en las costas W se dan calmas de verano al estar éstas abrigadas, en especial las islas más montañosas.

Al cesar de soplar los vientos alisios se dan las calmas de otoño, durante las cuales las H_s bajan y los T_p se mantienen. Lo anterior implica que se da calma o mar de viento poco energético.

Cinturón de calmas ecuatoriales

El cinturón de calmas ecuatoriales (C.C.E.) comienza en el paralelo 17°30' y se prolonga hasta su equivalente por el S, al otro lado del Ecuador.

Desde el S del C.C.E. no se presenta ningún temporal que afecte a Canarias. La explicación está en el efecto de Coriolis y en la circulación atmosférica global.

Borrascas frontales del Atlántico

Al NW del archipiélago canario, en el Atlántico Norte, los vientos del W (ecuatoriales) y los vientos del E (polares) se encuentran en la zona de bajas presiones polares, generando las borrascas frontales que llegan a Canarias en forma de mar de fondo del NW.

Durante el invierno el clima marítimo de las Islas Canarias viene marcado por estas borrascas que generan los temporales más duros del año. Como media, los

oleajes del NW son ocho veces más energéticos que los de E y S. Además, su H_s media es del orden del doble.

Estas borrascas se desplazan de W a E por el sur del archipiélago, generando vientos locales de entre SW y E según la posición del núcleo y de intensidad variable según las presiones del núcleo. Estos fenómenos generan poco mar de fondo ya que no hay suficiente Fetch de generación o viento para que se desarrolle.

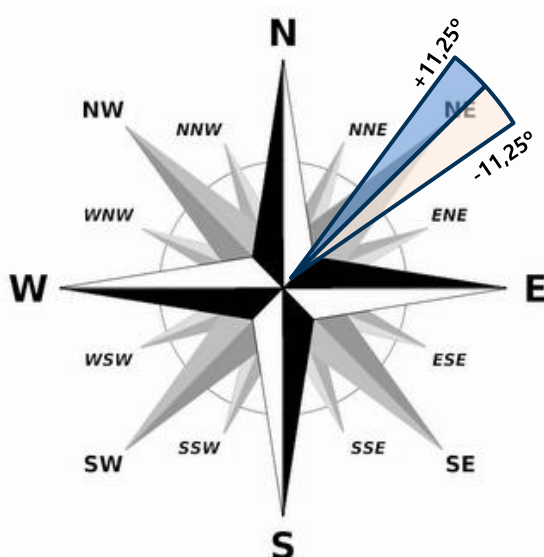
Cuando el núcleo de la borrasca se sitúa sobre el océano resultan vientos húmedos de dirección variable según la posición de éste. Se da entre 4 y 6 veces al año.

Cuando el núcleo se sitúa sobre África los vientos son secos y con calima. Suele darse entre 2 y 4 veces al año.

5. DIRECCIONES SIGNIFICATIVAS

En el análisis realizado se considera un máximo de 16 direcciones de la Rosa de los Vientos. Cada dirección abarca un sector de $22,5^\circ$. Se incluye por tanto en cada dirección todos los oleajes que se presentan en los sectores $\pm 11,25^\circ$.

Se definen también cuatro cuadrantes de 45° en sentido horario.



DIRECCIÓN		SECTOR	
N	0,0°	348,75°	11,25°
NNE	22,5°	11,25°	33,75°
NE	45,0°	33,75°	56,25°
ENE	67,5°	56,25°	78,75°
E	90,0°	78,75°	101,25°
ESE	112,5°	101,25°	123,75°
SE	135,0°	123,75°	146,25°
SSE	157,5°	146,25°	168,75°
S	180,0°	168,75°	191,25°
SSW	202,5°	191,25°	213,75°
SW	225,0°	213,75°	236,25°
WSW	247,5°	236,25°	258,75°
W	270,0°	258,75°	281,25°
WNW	292,5°	281,25°	303,75°
NW	315,0°	303,75°	326,25°
NNW	337,5°	326,25°	348,75°

Es importante establecer las direcciones que afectan a nuestro punto de costa, teniendo en cuenta los abrigos que puedan generarse por la situación respecto a otras Islas del Archipiélago.

El tratamiento estadístico de los registros de oleajes se realiza con aquellos datos cuyas direcciones afecten a la zona de estudio, es por tanto de suma importancia el estudio previo de estas direcciones.

Las direcciones que se han considerado en el análisis del régimen extremal son: **NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW.**

Los datos de oleaje para las direcciones del primer cuadrante se han obtenido del punto **SIMAR-4040008**. Como se puede observar en la "Figura 20", los datos de oleajes considerados para este cuadrante son: **NNE, NE y ENE**. Nuestra zona de estudio queda al resguardo de las direcciones Norte por el abrigo que proporciona la propia isla de Gran Canaria.

Los datos de oleaje para las direcciones del segundo y tercer cuadrante se han obtenido del punto **SIMAR-4035005**. Como se puede observar en la "Figura 20", los datos de oleajes considerados para estos cuadrantes son: **E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW**. Nuestra zona de estudio queda al resguardo de las direcciones de Oeste por el abrigo que proporciona la punta de Maspalomas.

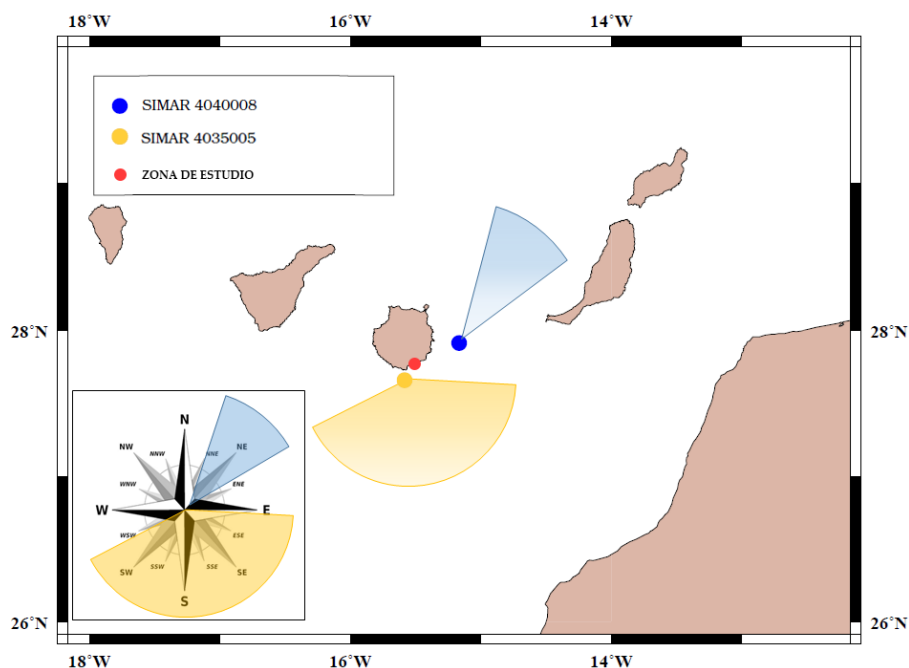


Figura 20. Abanico de direcciones para el estudio del Régimen Extremal de Oleajes.

6. ANÁLISIS DEL CLIMA MARÍTIMO.

A la hora del análisis del Clima Marítimo distinguimos entre regímenes de oleaje ordinarios en aguas profundas y los regímenes extremales de temporales en aguas profundas.

Los regímenes de oleaje ordinarios o medios, en aguas profundas nos dan la probabilidad de presentación de las diferentes alturas de olas en cada una de las direcciones que afectan a nuestro punto de costa de estudio, a lo largo de un año medio natural. Su cálculo es de gran importancia para la evaluación de la dinámica litoral, transporte de sedimentos y formaciones costeras. También es importante para el análisis en condiciones de servicio de las estructuras marítimas, para determinar operatividad, cálculo de rebases, etc.

Los regímenes extremales de temporales en aguas profundas nos permite calcular los temporales extraordinarios con baja probabilidad de presentación. Están asociados con los conceptos de "riesgo de presentación" y "vida útil de la obra". Se trata por tanto de diseñar las estructuras marítimas "a riesgo", eligiendo un periodo de retorno (T_r).

6.1. RÉGIMEN MEDIO DE OLAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Los regímenes medios caracterizan el comportamiento probabilístico del régimen de oleajes en el que por término medio se va a desenvolver una determinada actividad que sea influida por uno de estos agentes. Se obtienen mediante el tratamiento estadístico de los registros de oleaje medidos en el mar, en aguas profundas y en la zona objeto del estudio.

Los regímenes de oleajes pueden calcularse de forma escalar, usando datos de varias direcciones, o de forma direccional, usando datos de una dirección concreta. En todo caso se evalúan para los sectores de direcciones que afectan a la zona de estudio.

Se han obtenido los resultados del análisis del régimen medio para cada uno de nuestros puntos de estudio, extrayendo la información que "Puertos del Estado" que pone a disposición en su web (www.puertos.es). La metodología seguida está descrita detalladamente en los documentos que proporciona esta misma fuente.

Rosas de oleaje. Distribución conjunta altura Hs /dirección.

Para la zona de estudio se obtiene la distribución conjunta de altura de ola significativa/dirección ($H_s-\alpha$) en aguas profundas, o frecuencia de presentación en cada sector. Para cada intervalo de altura y sector, la frecuencia de presentación se obtiene como cociente entre la suma del número de observaciones en dicho intervalo de altura de ola en todas las direcciones contenidas en el sector, y el número de observaciones válidas totales.

Se consideran sectores direccionales de $22,5^\circ$ de amplitud e intervalos de altura de oleaje de 0,5 m.

La representación en forma de rosas direccionales de oleaje, permite caracterizar direccionalmente, de forma aproximada, la frecuencia (longitud del brazo) y la severidad (anchura del brazo) del oleaje en aguas profundas.

En las siguientes figuras se muestran las rosas direccionales de oleajes anuales y estacionales para los puntos SIMAR 4040008 y SIMAR 4035005.

Se puede observar que existe un dominio claro de los oleajes de NNE y NE en cuanto a frecuencia de presentación. Estos oleajes son los generados por los vientos alisios que soplan de Abril a Septiembre. También podemos ver la diferencia entre los registros del SIMAR 4040008 y SIMAR 4035005. El primero está claramente expuesto a las direcciones del primer cuadrante, registrando incluso temporales de procedencia NNW y N con gran energía en los meses de invierno. Por el otro lado, el punto SIMAR 4035005 permite tener registros del segundo y tercer cuadrante registrando los oleajes más energéticos en invierno de componente W y WSW.

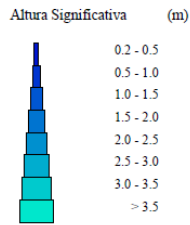
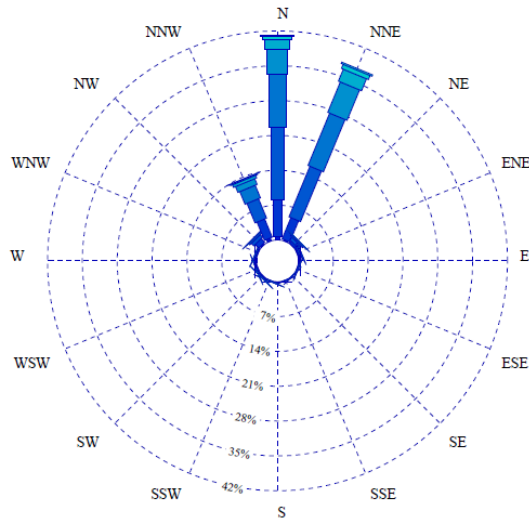


Figura 21. Rosa de Oleajes-S 4040008. Anual

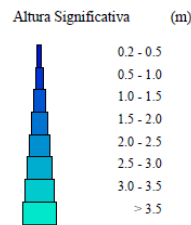
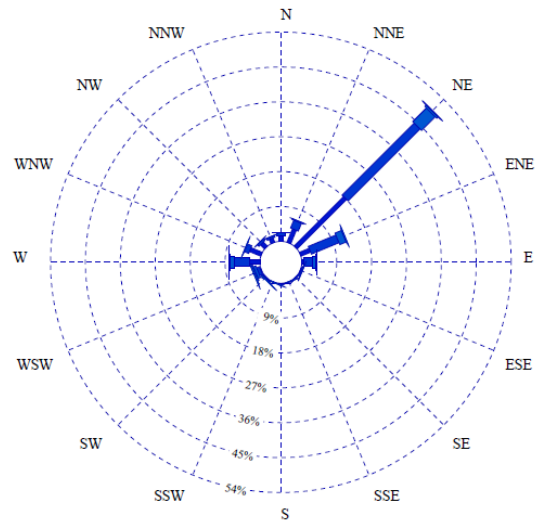


Figura 22. Rosa de Oleajes-S 4035005. Anual

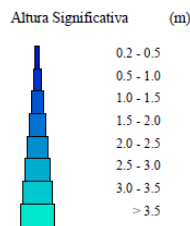
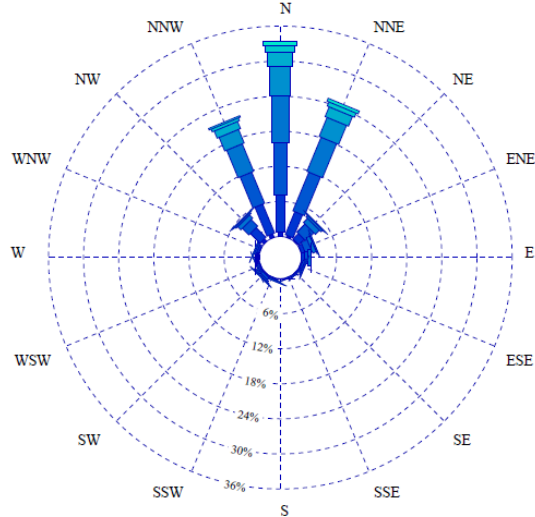


Figura 23. Rosa de Oleajes-S 4040008. INVIERNO

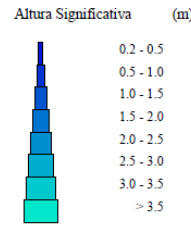
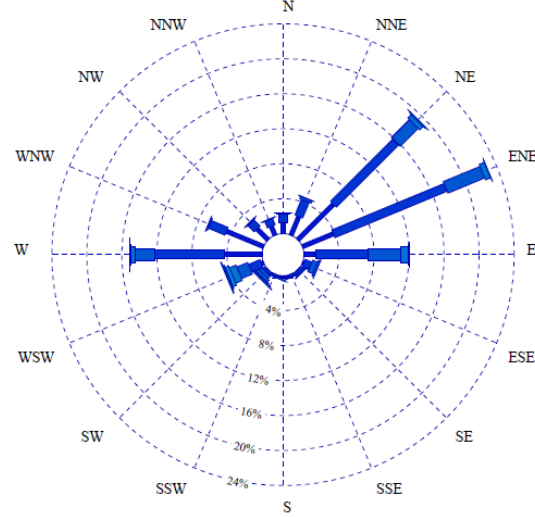


Figura 24. Rosa de Oleajes-S 4035005. INVIERNO

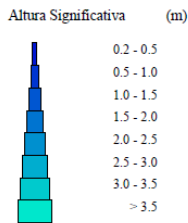
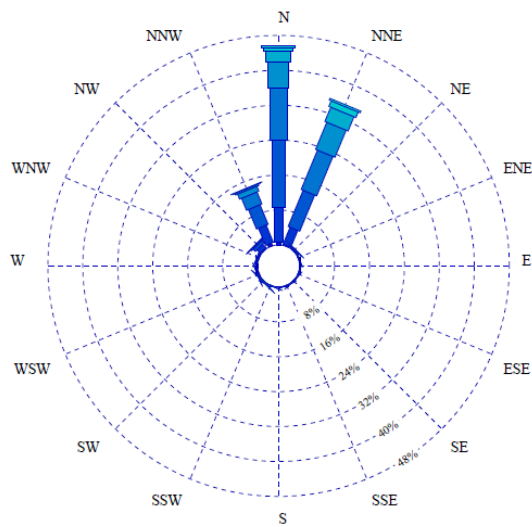


Figura 25. Rosa de Oleajes-S 4040008. PRIMAVERA

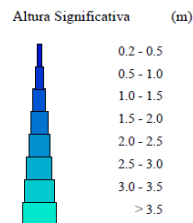
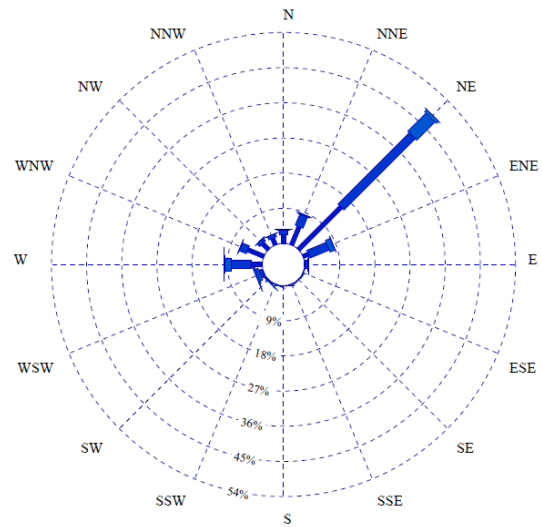


Figura 26. Rosa de Oleajes-S 4035005. PRIMAVERA

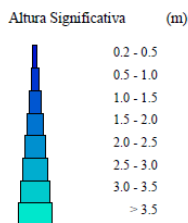
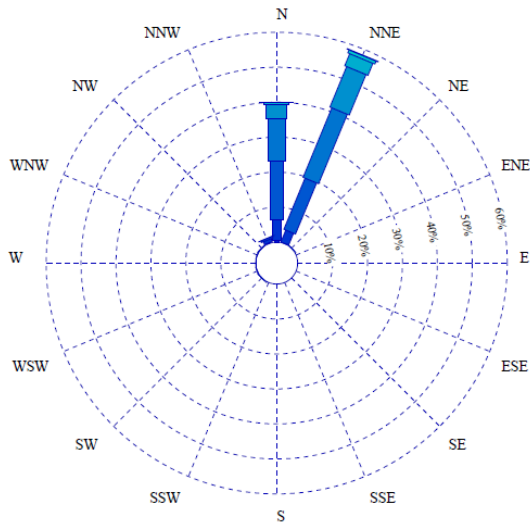


Figura 27. Rosa de Oleajes-S 4040008. VERANO

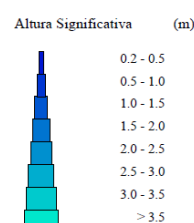
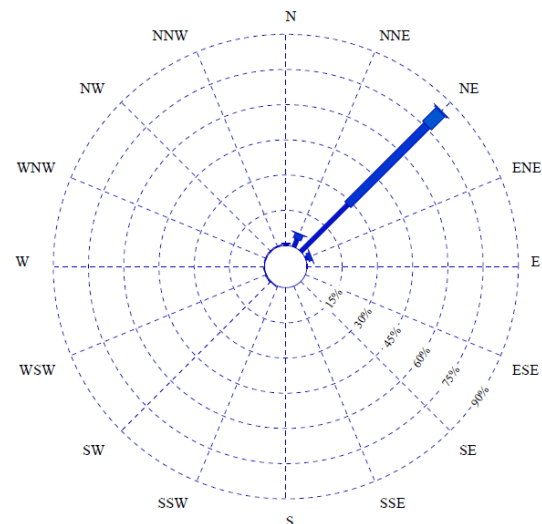


Figura 28. Rosa de Oleajes-S 4035005. VERANO

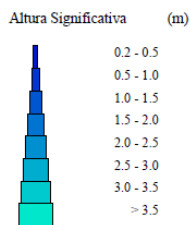
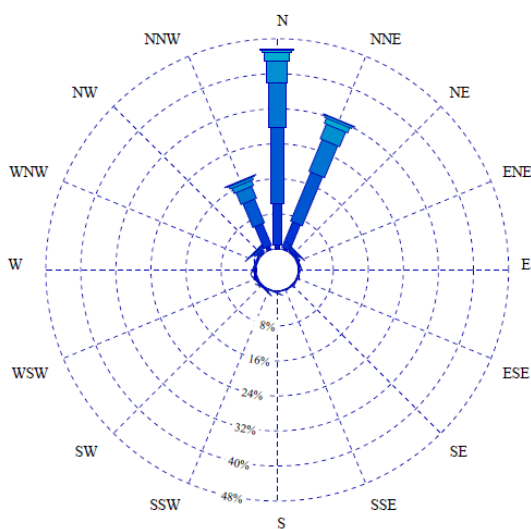


Figura 29. Rosa de Oleajes-S 4040008. OTOÑO

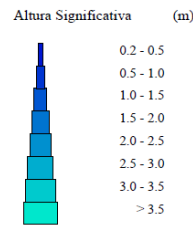
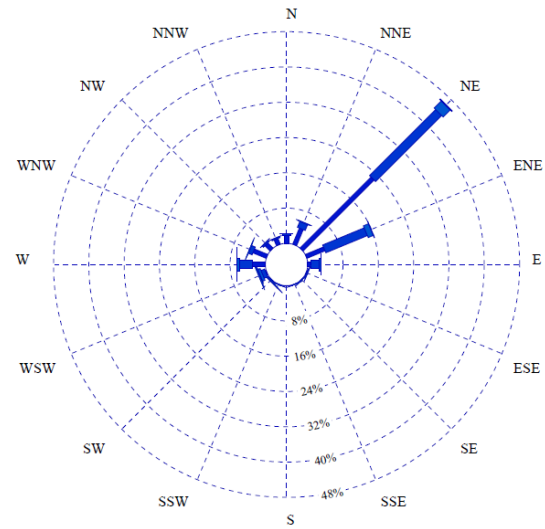


Figura 30. Rosa de Oleajes-S 4035005. OTOÑO

Ajuste de datos a distribución teórica. Regímenes medios escalares.

El ajuste de los datos a distribuciones de función teórica permite obtener expresiones compactas que suavizan e interpolan la información.

El ajuste de regímenes medios escalares consiste en agrupar los datos sobre la totalidad de los años registrados. La función de distribución empleada es la Función de Distribución Weibull (triparamétrica):

Función de Distribución Weibull:

$$F(H_s) = 1 - e^{-\left(\frac{H_s - B}{A}\right)^C}$$

siendo:

H_s= altura de ola significativa

A= parámetro de escala.

B= parámetro de localización.

C=parámetro de forma.

Ajuste datos régimen medio escalar - Nodo SIMAR-4040008.

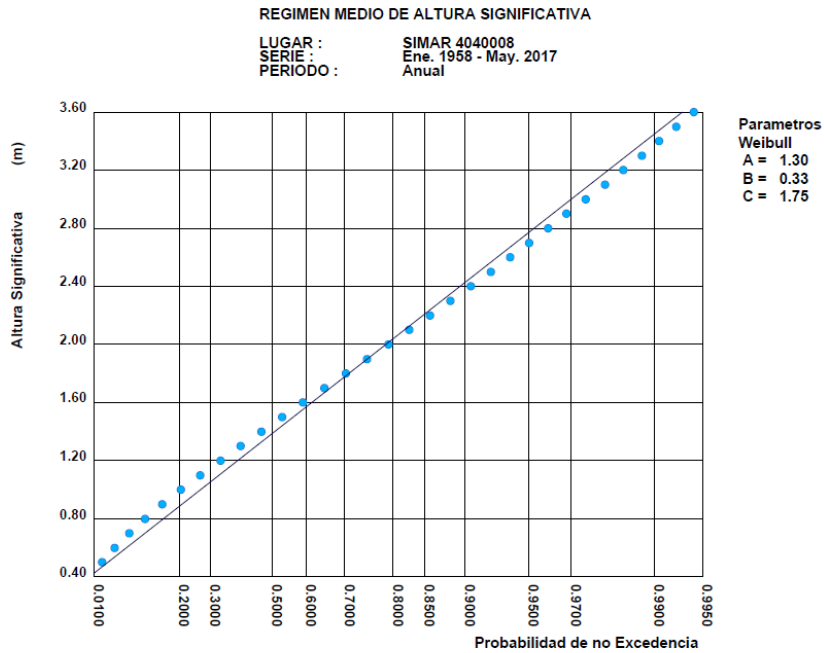


Figura 31. Régimen medio escalar S 4040008. Anual.

Ajuste datos régimen medio escalar - Nodo SIMAR-4035005.

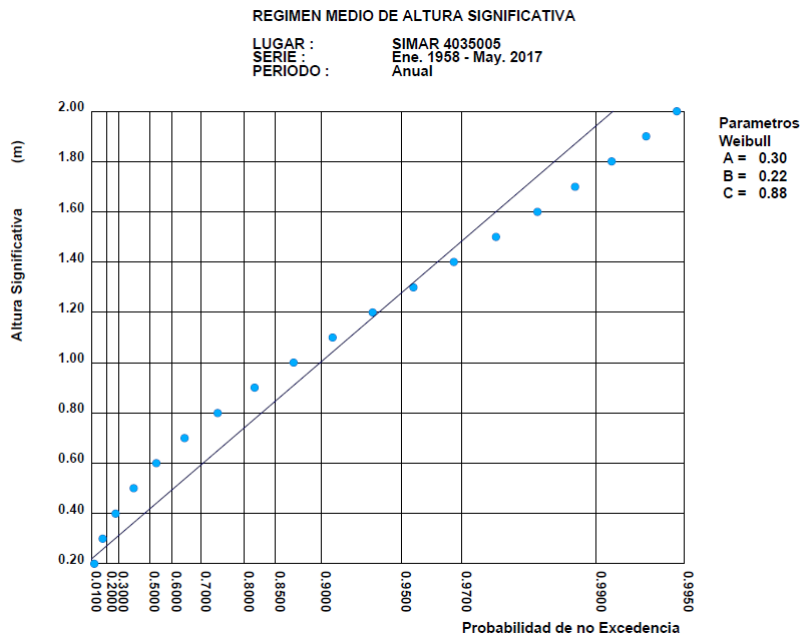


Figura 32. Régimen medio escalar-S 4035005. Anual.

Regímenes medios direccionales.

El ajuste de regímenes medios direccional consiste en agrupar los datos por direcciones. La función de distribución empleada es la Función de Distribución Weibull (triparamétrica):

Función de Distribución Weibull:

$$F(H_s) = 1 - e^{-\left(\frac{H_s - B}{A}\right)^C}$$

siendo:

H_s= altura de ola significativa

A= parámetro de escala.

B= parámetro de localización.

C=parámetro de forma.

A continuación se presentan los ajustes teóricos para cada una de las para cada conjunto de datos analizados, para cada una de las direcciones de análisis:

- SIMAR-4040008: direcciones NNE, NE, ENE.
- SIMAR-4035005: direcciones E, ESE, SE, SSE, S,SSW, SW, WSW.

Ajuste datos régimen medio direccional - Nodo SIMAR-4040008.

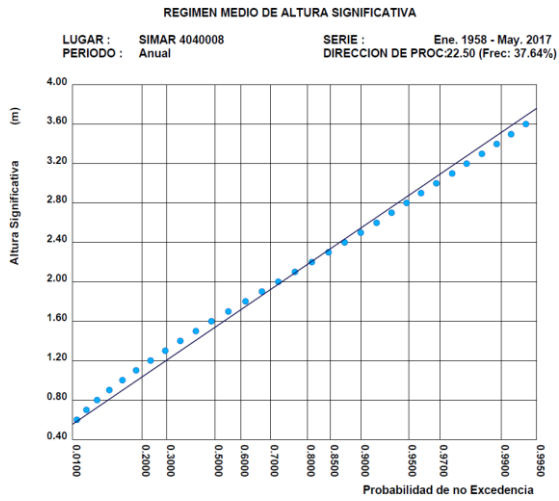


Figura 33. Régimen medio S 4040008. **NNE**

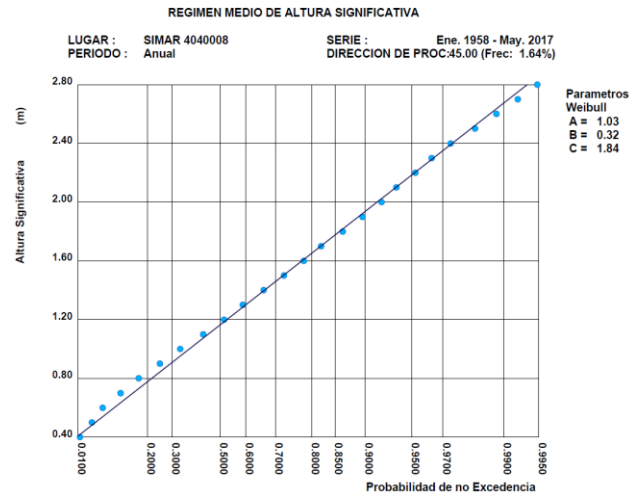


Figura 34. Régimen medio S 4040008. **NE**

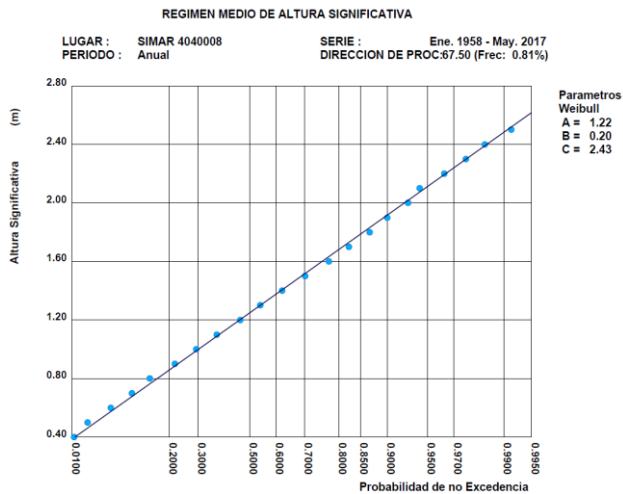


Figura 35. Régimen medio S 4040008. **ENE**

Ajuste datos régimen medio direccional - Nodo SIMAR-4035005.

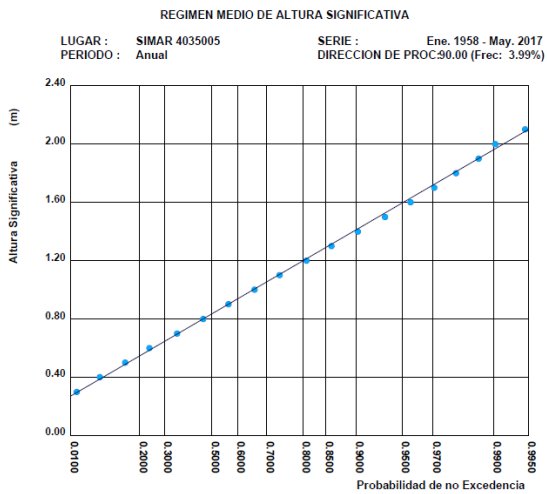


Figura 36. Régimen medio S 4035005. E

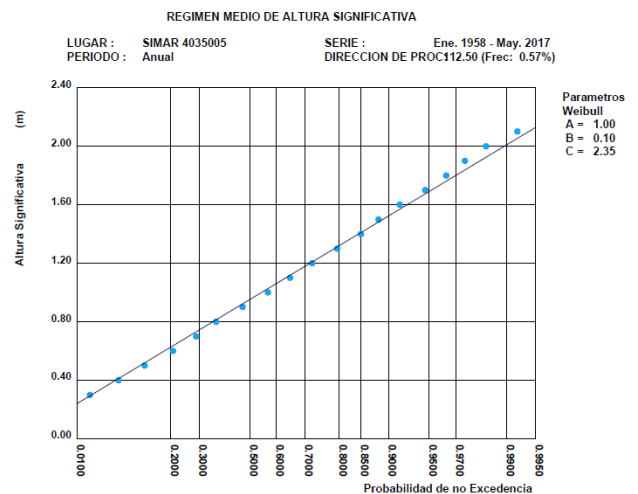


Figura 37. Régimen medio S 4035005. ESE

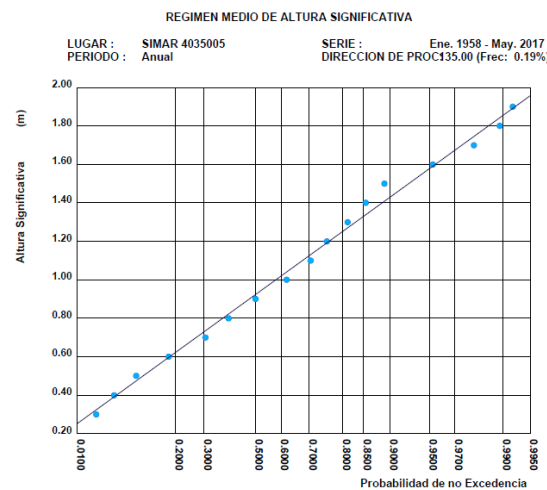


Figura 38. Régimen medio S 4035005. SE

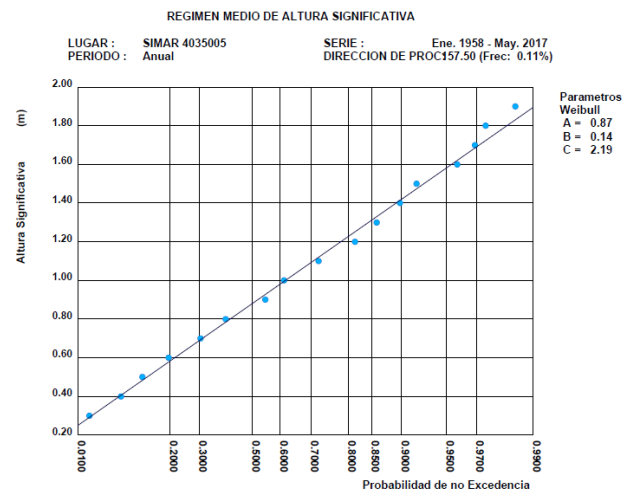


Figura 39. Régimen medio S 4035005. SSE

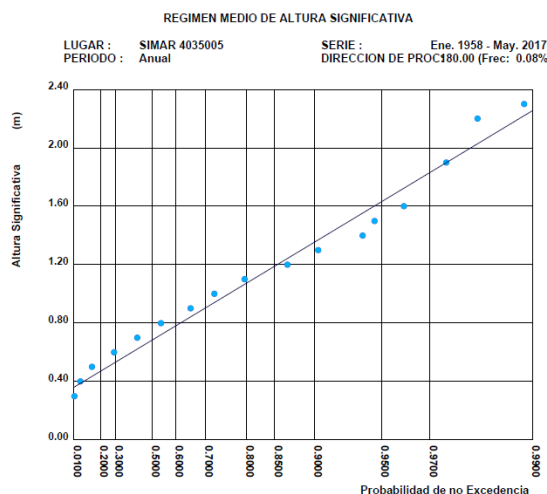


Figura 40. Régimen medio S 4035005. S

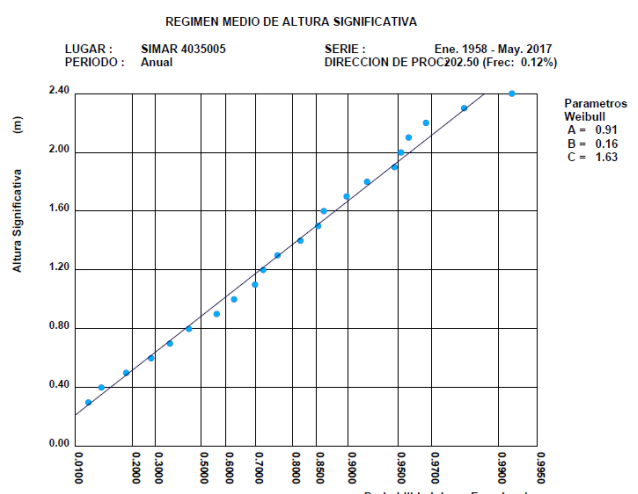


Figura 41. Régimen medio S 4035005. SSW

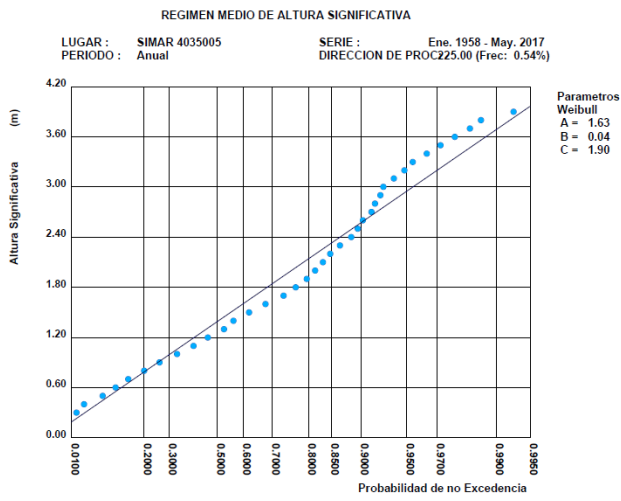


Figura 42. Régimen medio S 4035005. SW

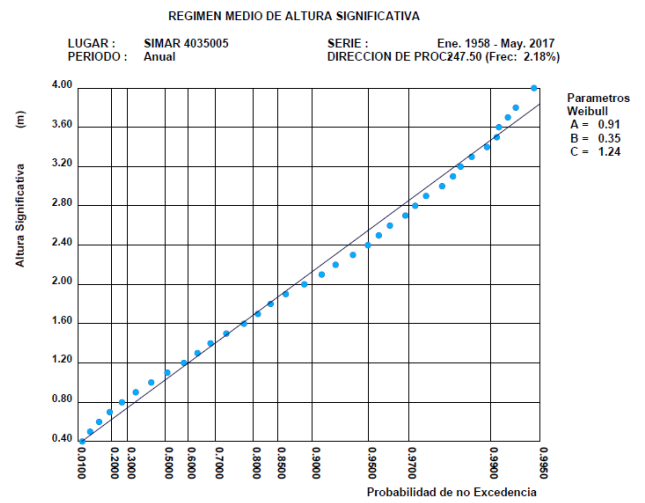


Figura 43. Régimen medio S 4035005. WSW

6.2. RÉGIMEN EXTREMAL DE OLAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

En regímenes extremos se consideran los sucesos extremos que no corresponden al régimen ordinario o medio de oleajes. Desde el punto de vista estadístico, los sucesos extremos de la muestra de temporales deben cumplir:

- Independencia. Ha de transcurrir un intervalo de tiempo (entre 2-4 días) entre dos sucesos extremos seguidos.
- No se deben superponer con otros eventos de otra naturaleza.
- No se considera afección apreciable por el "Cambio Climático" en su periodo de retorno.

Para el análisis del Régimen extremal de oleajes en aguas profundas se ha seguido el procedimiento siguiente:

- Determinación del periodo de retorno.
- Estudio de Régimen Extremal escalar en aguas profundas.
- Estudio de Régimen Extremal direccional en aguas profundas.
 - AJUSTE DIRECCIONAL DE DATOS DEL REGISTRO.
 - MÉTODO DE LOS COEFICIENTES DE DIRECCIONALIDAD (MR-2).
- Obtención de las alturas de olas significantes direccionales en aguas profundas.
- Determinación de los periodos (T_p) asociados.

Determinación del periodo de retorno

Llamamos periodo de retorno (T_r) de un suceso extremal al tiempo medio que debe transcurrir entre dos temporales de igual intensidad.

Para este proyecto fijado como periodo de retorno **$T_r = 100$ años**, atendiendo a lo que establece la *"Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar"* para la fase de servicio.

Estudio de Régimen Extremal escalar en aguas profundas

El estudio de los regímenes extremos permite acotar el riesgo que corre una instalación debido a la acción del oleaje estimando la probabilidad de que se presente un temporal con cierta altura de ola significativa. El régimen extremal de

oleajes es un modelo estadístico que permite describir la probabilidad que se presente un temporal de una cierta altura de riesgo.

Se empleará el "Método de los máximos anuales". En el análisis escalar se consideran todas las direcciones de la muestra que afecten a nuestro punto de la costa.

A partir de una muestra de H_s de máximas anuales desde 1958 hasta 2017 ambos inclusive, tomando como fuente los DATOS SIMAR del nodo correspondiente, se ajusta la misma a una función de probabilidad (F.D.D.) que permita extrapolar los eventos extremales.

Las funciones de Probabilidad Extremales que se han empleado, atendiendo al mejor ajuste son:

Función de Distribución Gumbel:

$$F(H_s) = e^{-e^{-\left(\frac{H_s-B}{A}\right)}}$$

Función de Distribución GEV:

$$F(H_s) = e^{-\left(1+c\frac{H_s-B}{A}\right)^{\frac{-1}{c}}}$$

siendo:

H_s = altura de ola significativa.

A = parámetro de escala.

B = parámetro de localización.

C =parámetro de forma.

Para un periodo de retorno de **Tr=100 años** se obtiene una altura significativa escalar de **$H_s = 6,0$ metros** para ambos conjuntos de datos. A continuación se muestran las gráficas con los ajustes a las funciones de distribución correspondientes para nodo *SIMAR-4040008* y *SIMAR-4035005*.

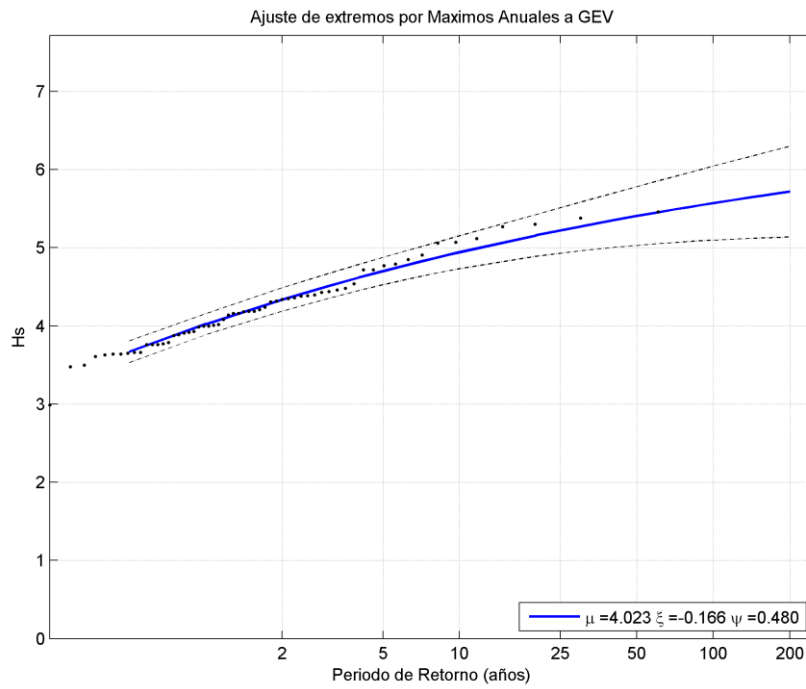


Figura 44. Régimen extremal escalar SIMAR 4040008

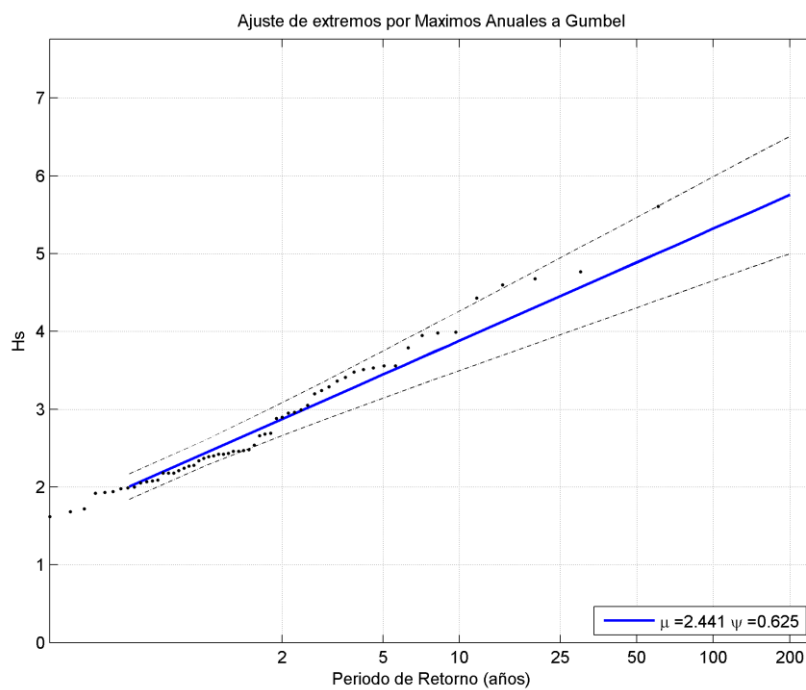


Figura 45. Régimen extremal escalar SIMAR 4035005

Estudio de Régimen Extremal direccional en aguas profundas

- AJUSTE DIRECCIONAL DE DATOS DEL REGISTRO:

Se empleará el "Método de los máximos anuales". En el análisis direccional se agrupan los datos de la muestra a las direcciones que afecten a nuestro punto de la costa.

A partir de una muestra de H_s de máximos anuales desde 1958 hasta 2017 ambos inclusive, tomando como fuente los DATOS SIMAR del nodo correspondiente, se ajusta la misma a una función de probabilidad (F.D.D.) que permita extrapolar los eventos extremales.

Las funciones de Probabilidad Extremales que se han empleado, atendiendo al mejor ajuste son:

Función de Distribución Gumbel:

$$F(H_s) = e^{-e^{-\left(\frac{H_s-B}{A}\right)}}$$

Función de Distribución GEV:

$$F(H_s) = e^{-\left(1+c\frac{H_s-B}{A}\right)^{\frac{-1}{c}}}$$

siendo:

H_s = altura de ola significativa.

A = parámetro de escala.

B = parámetro de localización.

C =parámetro de forma.

A continuación se muestran las gráficas con los ajustes a las funciones de distribución correspondientes para nodo *SIMAR-4040008* (NNE, NE, ENE) y *SIMAR-4035005* (E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW y WSW).

Ajuste datos régimen extremal direccional - Nodo SIMAR-4040008.

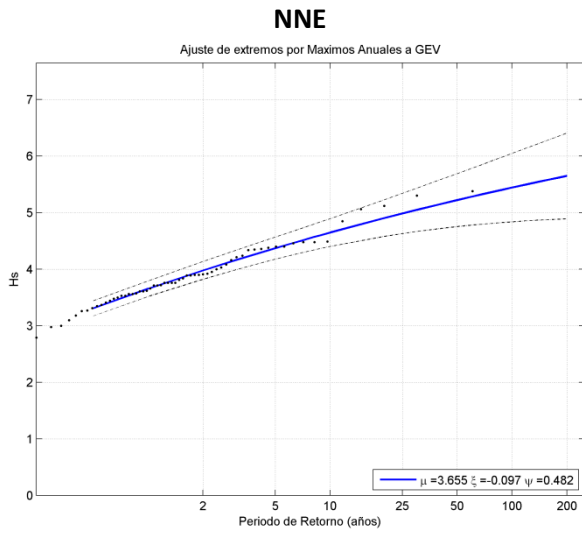


Figura 46. Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 NNE.

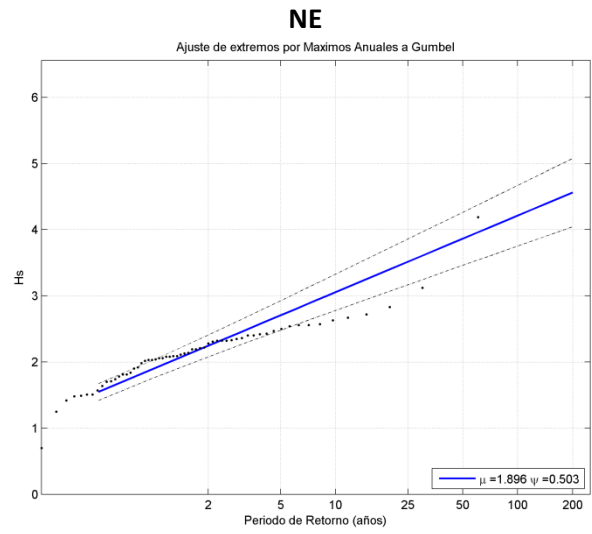


Figura 47. . Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 NE.

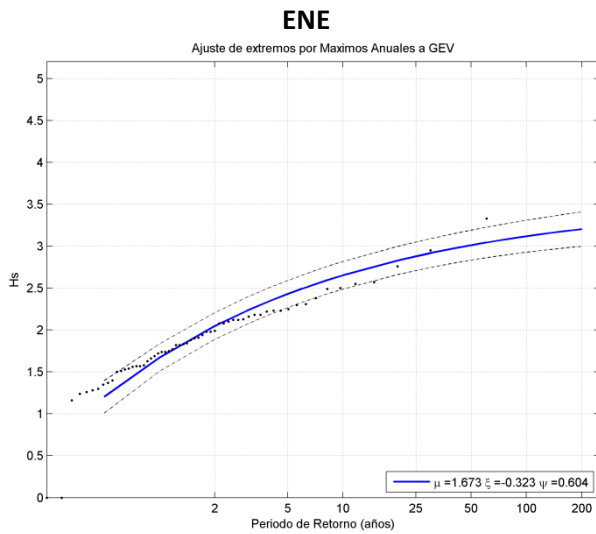


Figura 48. . Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 ENE.

Ajuste datos régimen extremal direccional - Nodo SIMAR-4035005.

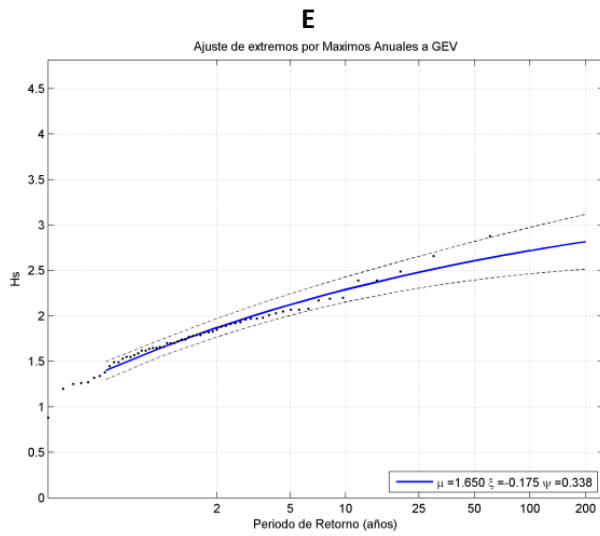


Figura 49. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 E.

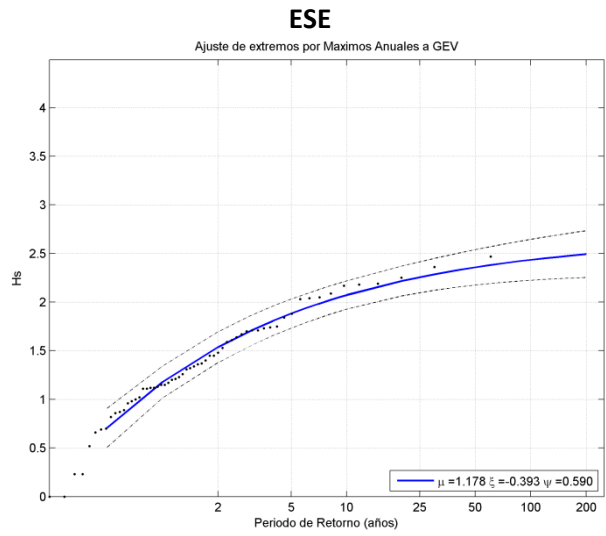


Figura 50. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 ESE.

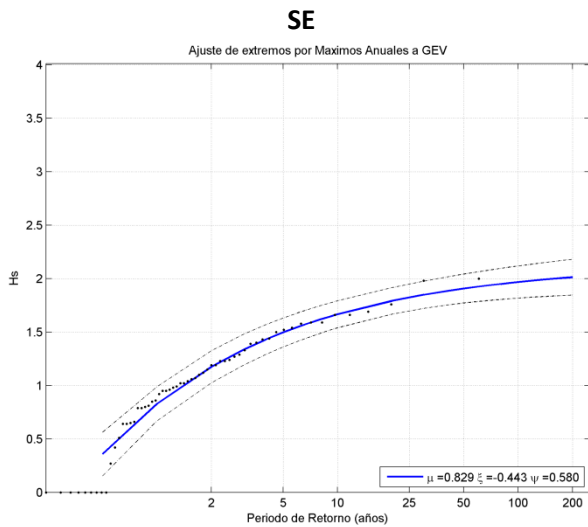


Figura 51. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SE.

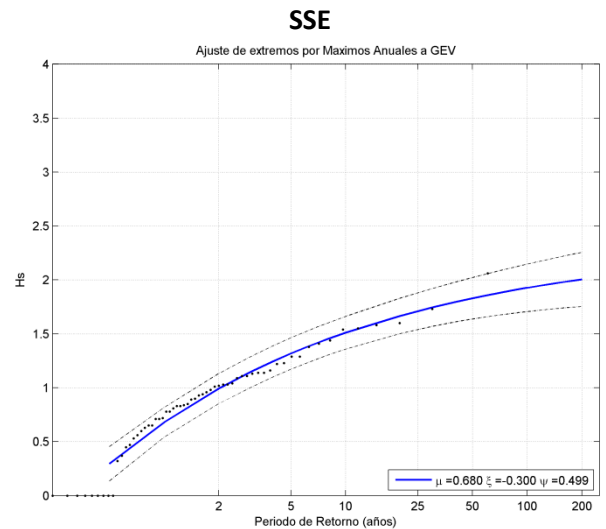


Figura 52. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SSE.

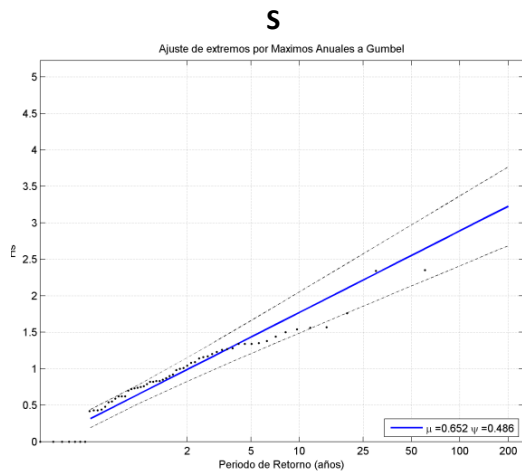


Figura 53. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 S.

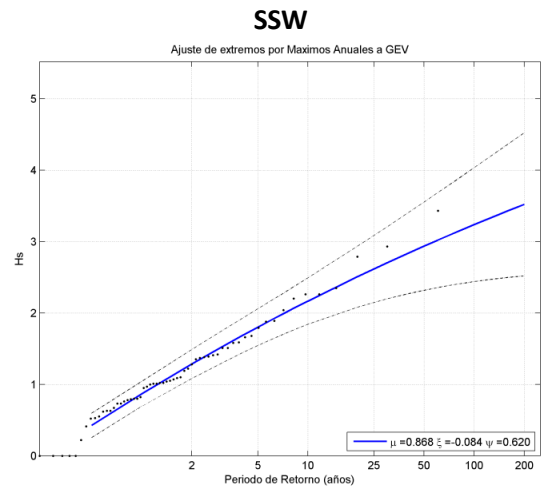


Figura 54. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SSW.

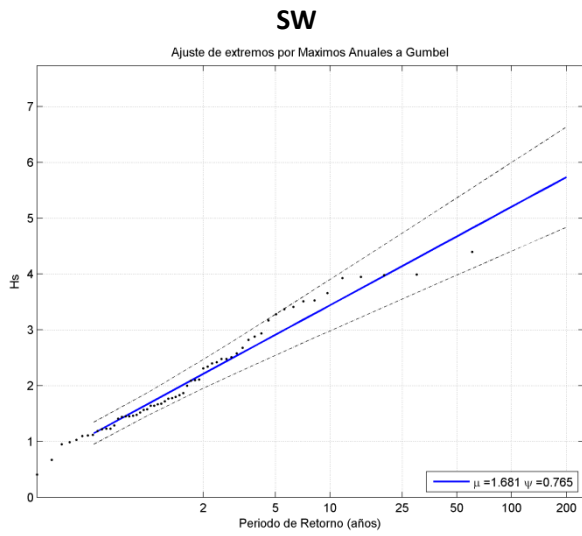


Figura 55. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SW.

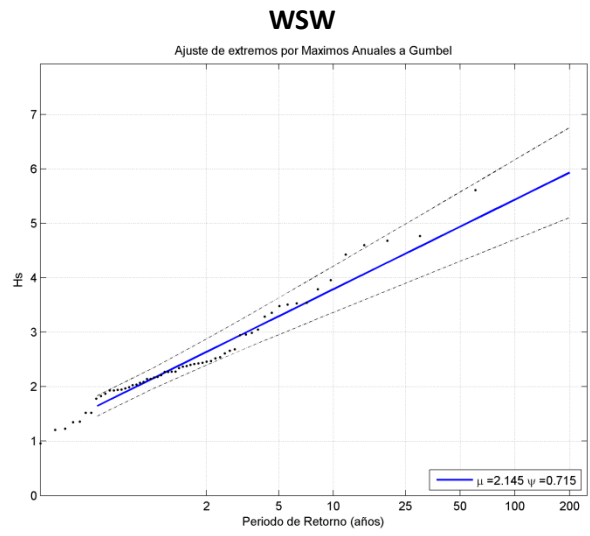


Figura 56. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 WSW.

A continuación se presenta una tabla resumen con las alturas de olas significantes obtenidas de los diferentes ajustes para cada dirección considerada.

Hs direccionales aguas profundas (Tr=100 años) MÉTODO DIRECTO		
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza	F.D.D.
NNE	6.0	GEV
NE	4.6	GUMBEL
ENE	3.3	GEV
E	3.0	GEV
ESE	2.7	GEV
SE	2.1	GEV
SSE	2.2	GEV
S	3.4	GUMGEL
SSW	4.0	GEV
SW	6.0	GUMBEL
WSW	6.0	GUMBEL

Tabla 4. Resumen resultados. Régimen extremal direccional.

- MÉTODO DE LOS COEFICIENTES DE DIRECCIONALIDAD (MR-2).

Las Recomendaciones de Obras Marítimas ROM 3-91 de puertos del estado describen un método de obtención de las alturas de olas direccionales a partir de unos coeficientes de direccionalidad (Cd). Estos coeficientes permiten la obtención de regímenes extremas de altura de ola significativa en aguas profundas partiendo de los datos del régimen extremal escalar correspondiente. La Hs direccional se obtiene de multiplicar la Hs escalar del periodo de retorno considerado por los coeficientes direccionales asociados a la direcciones analizadas para la zona de estudio.

Siguiendo esta misma metodología, pero empleando para el análisis estadístico los datos de las boyas virtuales SIMAR que circunscriben Las Islas Canarias, se desarrolló un método indirecto "Método Relativo 2 (J.A. Afonso 2010)" que establece unos coeficientes de direccionalidad válidos para cualquier punto de canarias. Dentro de las ventajas del empleo del Método Relativo 2 (MR-2) se encuentran la posibilidad de validar los resultados obtenidos por ajuste direccional

directo, para un único punto SIMAR, comparándolos con una metodología que tiene en cuenta el análisis estadístico direccional para un conjunto de puntos SIMAR expuestos para todas las direcciones.

A continuación se presentan unas tablas resumen con los resultados obtenidos:

METODO RELATIVO 2 – Cd SIMAR-4040008		
Dir.	Cd.*	Hsdir (m)
N	1.058	6.3
NNE	1.000	6.0
NE	0.844	5.1
ENE	0.695	4.2
E	0.550	3.3
ESE	0.529	3.2
SE	0.550	3.3
SSE	0.453	2.7
S	0.455	2.7
SSW	0.710	4.3
SW	0.910	5.5
WSW	0.975	5.8
W	0.971	5.8
WNW	1.086	6.5
NW	1.319	7.9
NNW	1.247	7.5

METODO RELATIVO 2 – Cd SIMAR-4035005		
Dir.	Cd.*	Hsdir (m)
N	1.085	6.5
NNE	1.026	6.2
NE	0.866	5.2
ENE	0.713	4.3
E	0.564	3.4
ESE	0.543	3.3
SE	0.564	3.4
SSE	0.464	2.8
S	0.467	2.8
SSW	0.728	4.4
SW	0.934	5.6
WSW	1.000	6.0
W	0.996	6.0
WNW	1.114	6.7
NW	1.353	8.1
NNW	1.279	7.7

Hs direccionales aguas profundas (Tr=100 años) METODO INDIRECTO	
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza
NNE	6.0
NE	5.1
ENE	4.2
E	3.4
ESE	3.3
SE	3.4
SSE	2.8
S	2.8
SSW	4.4
SW	5.6
WSW	6.0

Tabla 5. Resumen resultados. Régimen extremal direccional (MR-2).

Obtención de las alturas de ola significantes direccionales en aguas profundas.

Realizando la comparación entre las alturas de olas significantes direccionales obtenidas por medio del ajuste directo de los datos direccionales y el método indirecto MR-2, podemos ver que el MR-2 es en general más conservador. Por otro lado los promedios de diferencias en altura de ola entre ambos métodos están entorno al medio metro, siendo las direcciones SE la que presenta una diferencia máxima que supera el metro.

Se selecciona el caso más desfavorable para cada dirección, obteniendo así las Hs direccionales en aguas profundas que serán propagadas hasta la zona costera de estudio.

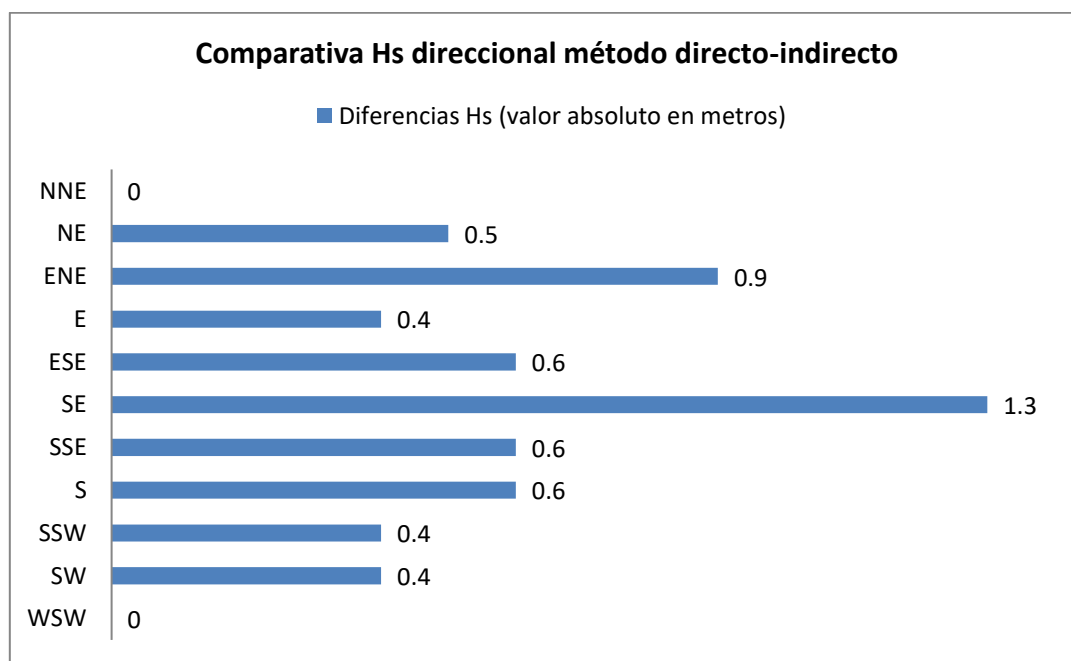


Figura 57. Comparativa. Diferencias en Hs (m). Ajuste directo vs, MR-2.

Hs direccionales aguas profundas (Tr=100 años) MÉTODO DIRECTO		
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza F.D.D.	
	MÉTODO DIRECTO	MÉTODO INDIRECTO (MR-2)
NNE	6.0	6.0
NE	4.6	5.1
ENE	3.3	4.2
E	3.0	3.4
ESE	2.7	3.3
SE	2.1	3.4
SSE	2.2	2.8
S	3.4	2.8
SSW	4.0	4.4
SW	6.0	5.6
WSW	6.0	6.0

Determinación de los periodos (Tp) asociados

En cada nodo SIMAR seleccionado, partiendo de los datos disponibles de Hs máxima mensual con sus periodos pico (Tp) asociados, se establece la relación Hs/Tp en temporales y aguas profundas.

Se ha realizado un tratamiento de estos datos empleado un método de visualización para su análisis denominado "Hexagonal Binning". La frecuencia de nube de puntos que se localiza en el área de la caja hexagonal es representada mediante un rango de colores (heatmap) permitiendo establecer la distribución de puntos en el plano XY (relación Tp/Hs) evitando superposición de elementos que impidan su visualización y análisis.

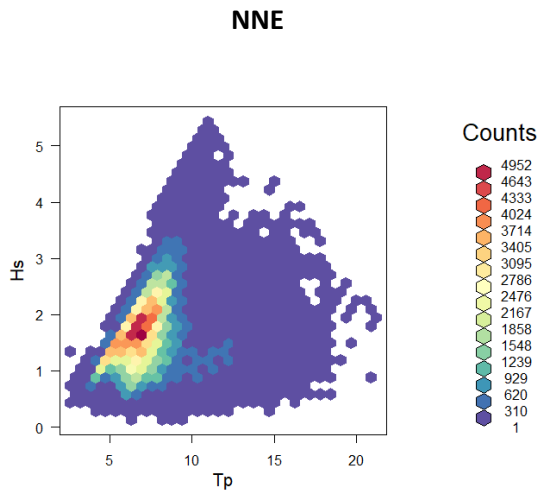


Figura 58. Hs-Tp. SIMAR 4040008 NNE.

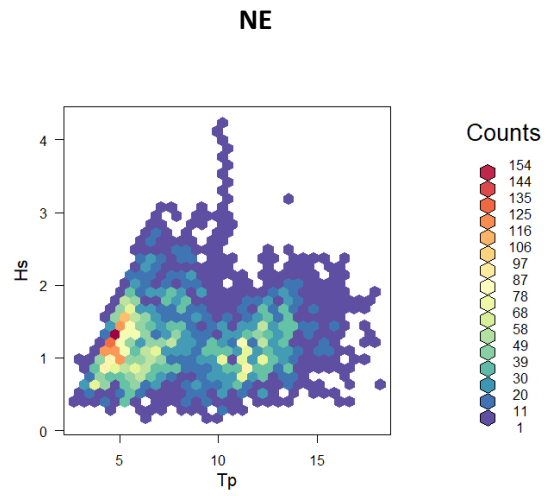


Figura 59. Hs-Tp. SIMAR 4040008 NE.

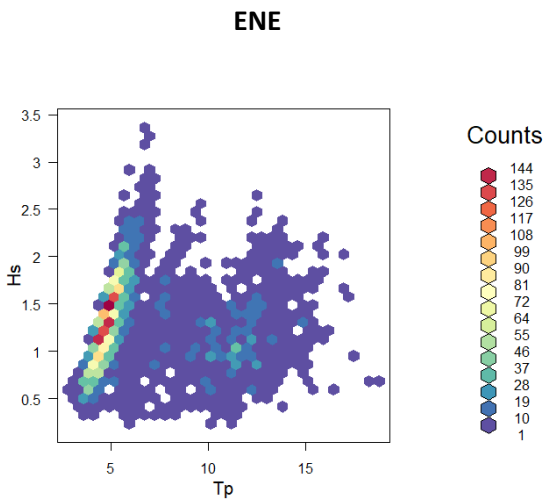


Figura 60. Hs-Tp. SIMAR 4040008 ENE.

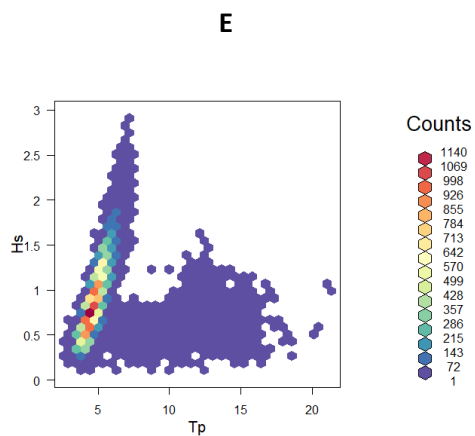


Figura 61. Hs-Tp. SIMAR 4035005 E.

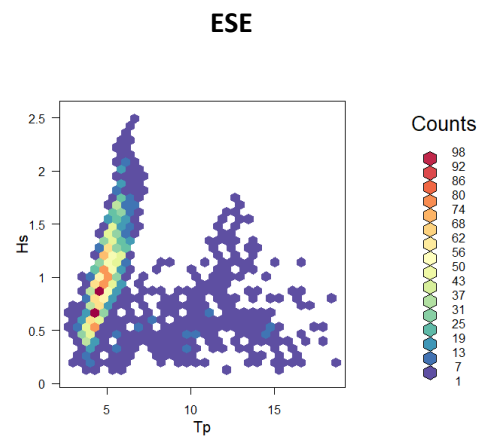


Figura 62. Hs-Tp. SIMAR 4035005 ESE.

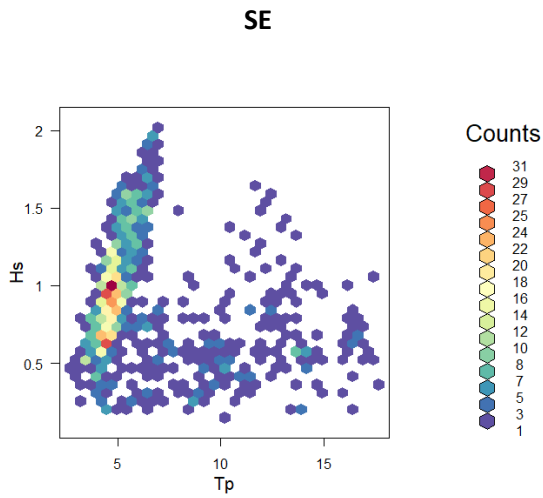


Figura 63 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SE.

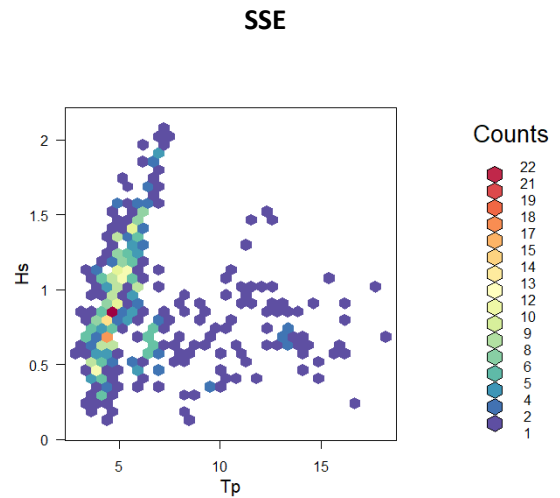


Figura 64 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SSE.

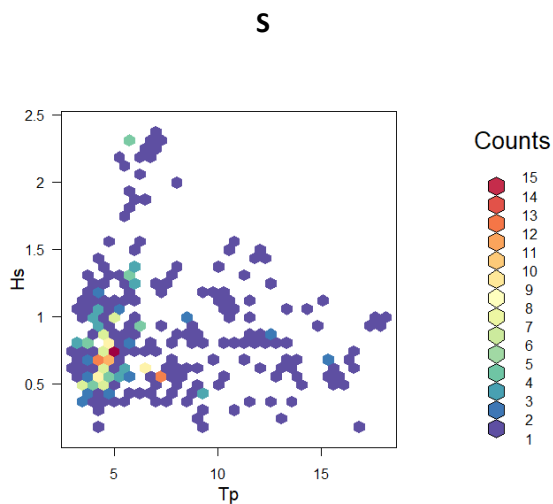


Figura 65 Hs-Tp. SIMAR 4035005 S.

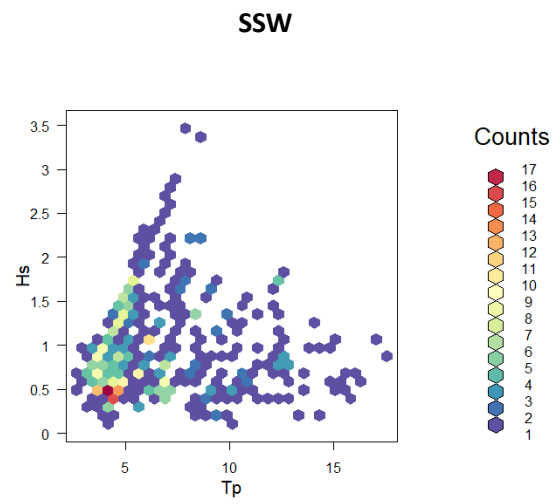


Figura 66 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SSW.

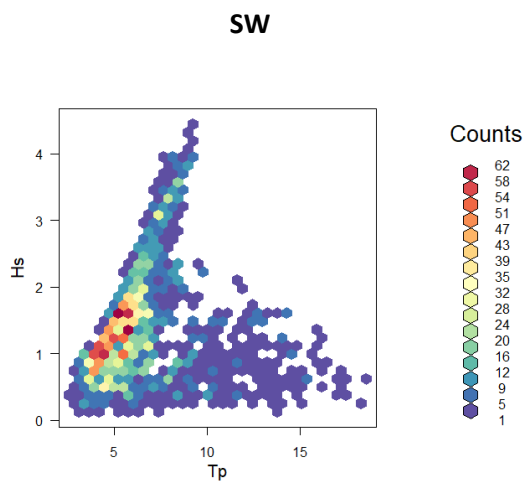


Figura 67 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SW.

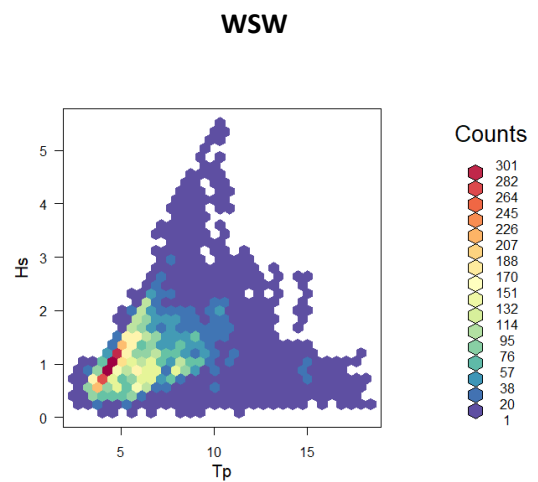


Figura 68 Hs-Tp. SIMAR 4035005 WSW.

En la siguiente tabla se resumen finalmente las Hs direccionales que se tendrán en cuenta con sus periodos asociados.

Hs direccionales con periodos picos asociados (Tr=100 años)		
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza	Periodos pico asociados (s)
NNE	6.0	16;18
NE	5.1	15;17
ENE	4.2	15;18
E	3.4	11;13
ESE	3.3	11;13
SE	3.4	11;13
SSE	2.8	11;13
S	3.4	11;13
SSW	4.4	12;14
SW	6.0	12;15
WSW	6.0	14;16

Tabla 6. RESUMEN Hs direccional con Tp asociado.

6.3. NIVELES DE MAR

Las variaciones en el nivel del mar vienen determinadas por numerosos factores de los cuales los más importantes son las mareas. El clima marítimo de las Islas Canarias presenta mareas semidiurnas, con dos pleamares y dos bajamares en el transcurso de un día lunar. Los niveles de mar de ambas pleamares no son iguales y lo mismo pasa con las bajamares.

Es importante estudiar las mareas dado las solicitudes que sufre el emisario de captación pueden cambiar bajo las variaciones producidas por el oleaje de diseño propagado. Se han utilizado para ello los registros del mareógrafo de Las Palmas para definir las oscilaciones en el nivel del mar en el área de estudio.

En la siguiente figura se puede ver las principales referencias de nivel del mar calculadas sobre todo el periodo de datos disponible. La unidad de las alturas es el centímetro y están referidas al cero REDMAR. Los extremos y valor medio de las carreras de marea, también en centímetros, están centrados en la vertical sobre un eje arbitrario.

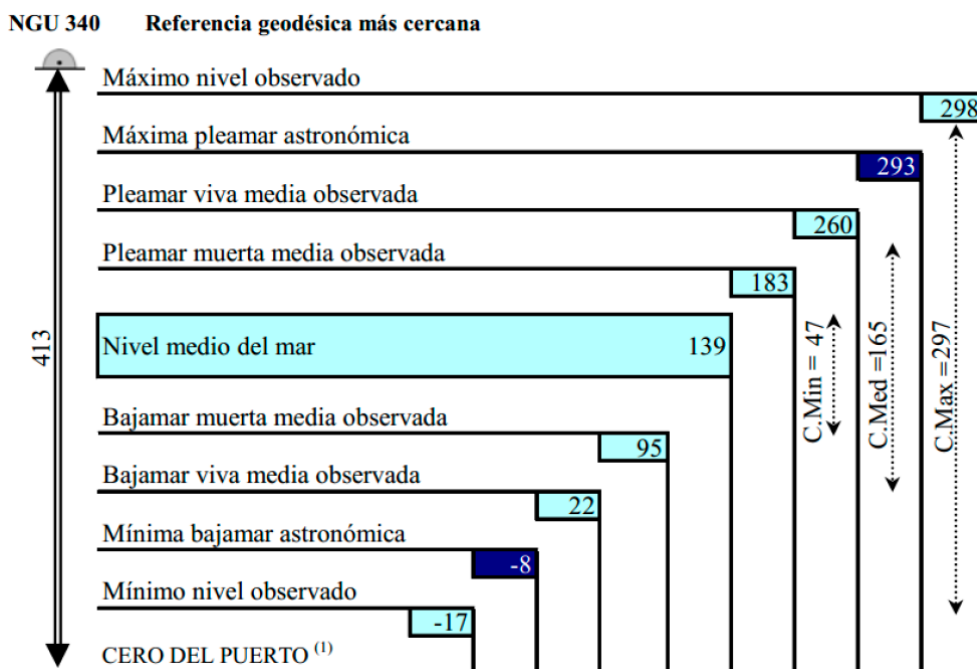


Figura 69. Niveles del mar en el puerto de Las Palmas.

Como se puede observar, la carrera de marea máxima es de 297 centímetros. A la vista del análisis realizado por parte de Puertos del Estado de los registros de mareógrafo de Las Palmas, se ha decidido utilizar un valor de carrera de marea de 3 metros.

ANÁLISIS DE NIVELES OBSERVADOS ⁽¹⁾

	NIVEL TOTAL				NIVEL MAREA ASTRON. ⁽²⁾			
	Max.	Min.	Med.	D.E.	Max.	Min.	Med.	D.E.
Pleamar	298	157	221	26	293	154	219	26
Bajamar	127	-17	56	26	122	-8	58	25
Pleam. Viva	298	227	260	24	293	226	257	20
Bajam. Viva	93	-17	22	17	54	-8	24	15
Pleam. Muerta	234	157	183	17	205	154	179	13
Bajam. Muerta	127	65	95	13	122	57	97	10

RESIDUO = Nivel total - Nivel marea astronómica

RESIDUO MÁX. 29 RESIDUO MÍN. -28

⁽¹⁾ valores expresados en cm ⁽²⁾ simulación de un ciclo nodal (18,6 años)

Figura 70. Análisis de los niveles observados.

De modo ilustrativo se incluyen en la figura anterior las estadísticas de pleamar y bajamares observadas y astronómicas. Estos parámetros han sido calculados sobre toda la serie de pleamares/bajamares y sobre las pleamares/bajamares coincidentes con las mareas vivas y mareas muertas.

6.4. RÉGIMEN MEDIO DEL VIENTO EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

La caracterización de los vientos en profundidades indefinidas se ha realizado en base a los datos meteorológicos que han servido de forzamiento en el retroanálisis del oleaje de base SIMAR 4035005 desarrollado por Puertos del Estado. Se ha considerado de interés exponer a modo de información los regímenes medios de vientos en aguas profundas aunque no se consideran oleajes generados por vientos de cara al diseño. El oleaje que afecta a la obra será considerado tipo Swell.

A continuación se muestra el resultado básico del tratamiento de los datos. La rosa de oleaje muestra que los vientos presentan una sectorización parecida a la del oleaje con una clara dominación de direcciones NNE y NE debido a la presencia de los vientos Alisios.

Análogamente se puede observar que los vientos de mayor intensidad se concentran en el primer cuadrante a causa también de los vientos Alisios que suelen presentarse con velocidades de 6 a 9 m/s.

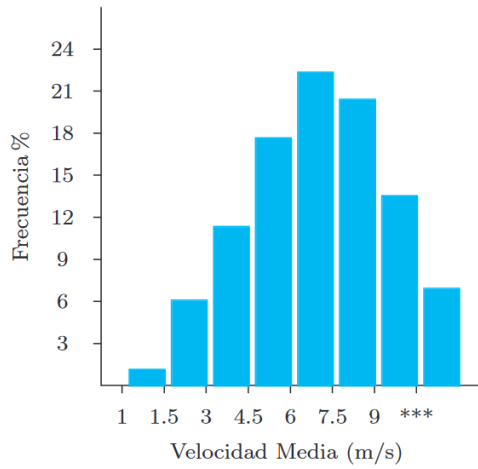


Figura 71. Histograma de distribución de velocidades medias y frecuencias de presentación.

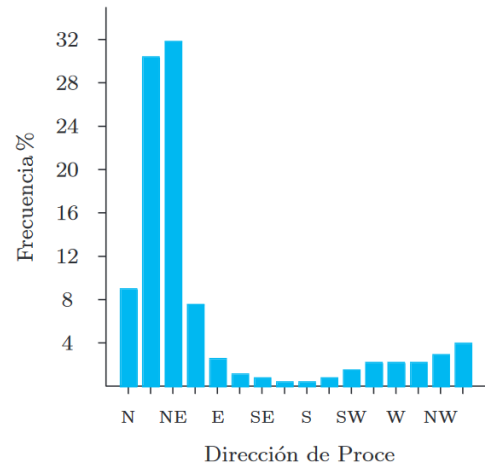


Figura 72. Histograma de frecuencias de presentación del viento.

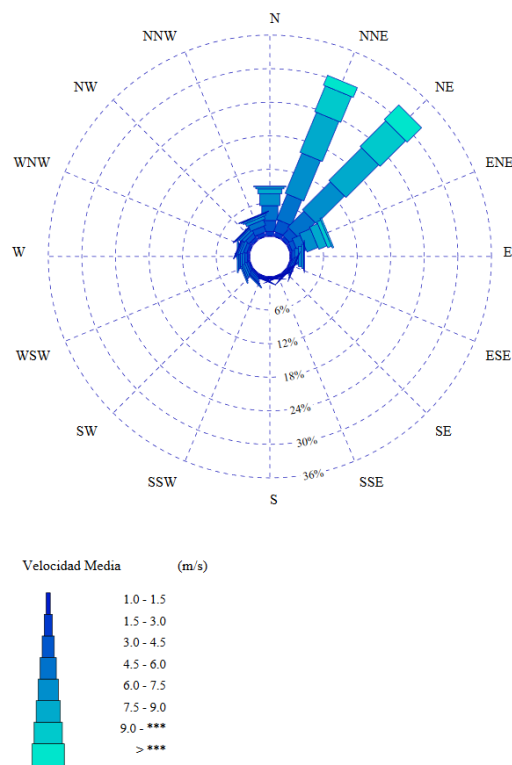


Figura 73. Rosa de vientos anual.



Elaborado por:

Pharos

Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°3
PROPAGACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL
OLEAJE DE CÁLCULO

Ciente:



ELMASA
Tecnología del Agua

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. DATOS DE PARTIDA.....	1
2.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	1
2.2. BATIMETRÍA.....	2
2.3. CARACTERÍSTICAS DEL OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS.....	4
3. MODELO NUMÉRICO.....	4
4. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES.....	6
5. ESTUDIO DE ROTURA DEL OLEAJE.....	9
5.1. METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Batimetría general de la zona de estudio.....	3
Figura 2. Detalle de la batimetría en las cercanías de la toma de agua.....	3
Figura 3. Puntos de control considerados.....	6
Figura 4. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en BMVE.....	7
Figura 5. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en PMVE.....	7
Figura 6. Resultado propagación para temporal ENE $T_p=18s$ PMVE.....	8
Figura 7. Resultado propagación para temporal SW $T_p=15s$ PMVE.....	9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM de la zona de estudio.....	2
Tabla 2. Características en aguas profundas de los temporales propagados.....	4

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Mediante el estudio del clima marítimo se han obtenido los oleajes de cálculo, regímenes extremales, dado por sus características en aguas profundas. Sin embargo, el cálculo de esfuerzos sobre el emisario exige conocer las condiciones de oleaje a lo largo de su traza, en aguas someras. El cambio en las condiciones de los estados de mar desde aguas profundas hasta aguas someras se logra a través de la propagación del oleaje.

El resultado de propagar el oleaje hasta pie de obra varía con la batimetría, con la dirección en aguas profundas y con el período. Esto se debe principalmente a los fenómenos de asomeramiento y refracción. Por lo tanto, es necesario estudiar las diferentes direcciones de incidencia del oleaje, así como los posibles períodos asociados para determinar las condiciones de oleaje de cálculo a pie de obra.

Para ello se utilizará el modelo numérico de propagación de última generación, DHI MIKE21 Spectral Wave.

2. DATOS DE PARTIDA

Los datos de partida de la propagación del oleaje son el área de estudio, la batimetría y las características del oleaje de cálculo en aguas profundas obtenidas en el estudio de clima marítimo.

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

En primer lugar, debe decidirse el área de estudio que va a utilizarse en las simulaciones de propagación de oleaje. Se trata de elegir un área suficientemente grande como para abarcar toda el área de interés, pero suficientemente pequeña como para que las simulaciones se puedan llevar a cabo en lapsos de tiempo razonables.

Debido a que en este estudio se propagan los oleajes de aguas profundas a pie de obra, es imprescindible que en las áreas de estudio elegidas se tengan aguas profundas en el contorno desde el cual se va a realizar la propagación.

Se adjunta a su vez una tabla con las características de la zona de actuación con el fin de definir las inequívocamente. La información presentada en la tabla corresponde a las coordenadas del punto inferior izquierdo y del punto superior derecho del área en la proyección WGS 1984 Complex UTM Zone 28N, respectivamente.

Coordenadas UTM	
X (m)	Y (m)
435345.17	3060851.35
472526.38	3086612.86

Tabla 1. Coordenadas UTM de la zona de estudio.

2.2. BATIMETRÍA

La batimetría del área de estudio utilizada en este proyecto ha sido construida a partir de datos obtenidos de fuentes diversas. En concreto se ha unido información batimétrica de dos procedencias diferentes.

De la Dirección General de Costas se ha obtenido la batimetría, en forma de curvas de nivel, para profundidades de hasta 50 metros con equidistancia cada metro. Para completar la batimetría se ha utilizado información del Instituto Hidrográfico de la Marina que incluye curvas de nivel batimétricas hasta profundidades de alrededor de 2.000 metros con equidistancia de 50 metros.

En la siguiente figura se muestra la batimetría obtenida finalmente a partir de la información disponible.

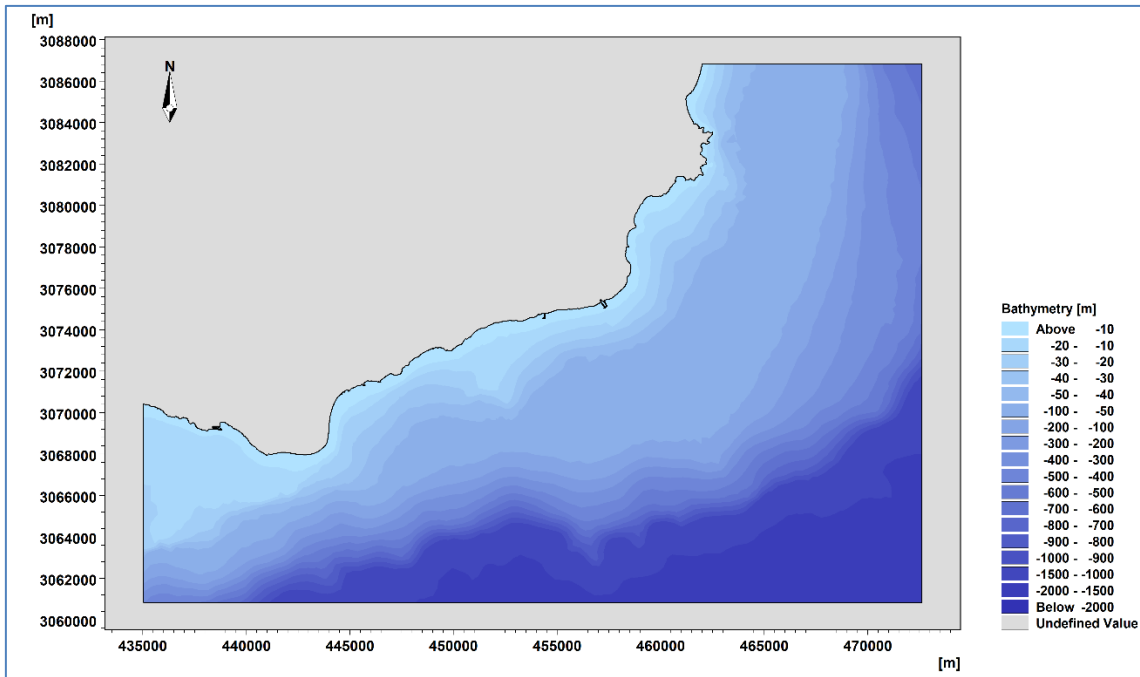


Figura 1. Batimetría general de la zona de estudio.

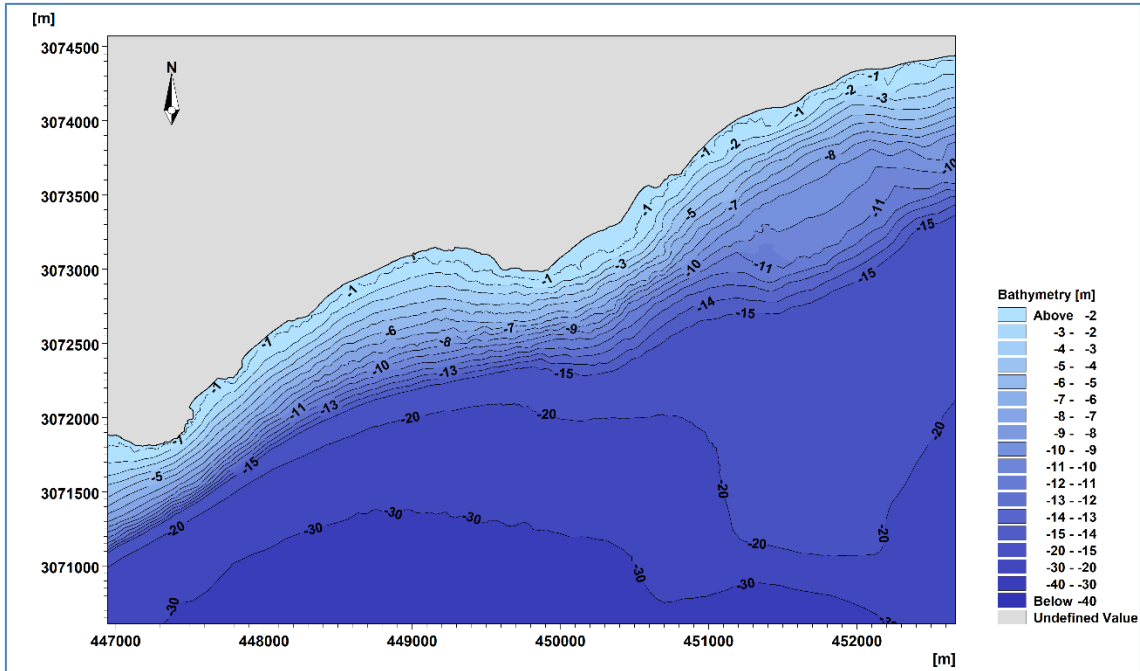


Figura 2. Detalle de la batimetría en las cercanías de la toma de agua.

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL OLEAJE EN AGUAS PROFUNDAS

Las características del oleaje en aguas profundas son las halladas en el estudio de clima marítimo para régimen extremal. Se resumen a continuación las características para las diferentes direcciones de estudio.

Hs direccionales con periodos asociados (Tr=100 años)		
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza	Periodos pico asociados (s)
NNE	6.0	16 - 18
NE	5.1	15 - 17
ENE	4.2	15 - 18
E	3.4	11 - 13
ESE	3.3	11 - 13
SE	3.4	11 - 13
SSE	2.8	11 - 13
S	3.4	11 - 13
SSW	4.4	12 - 14
SW	6.0	12 - 15
WSW	6.0	14 - 16

Tabla 2. Características en aguas profundas de los temporales propagados.

Para cada uno de los casos anteriores se han realizado dos simulaciones: con nivel de mar de BMVE y PMVE, sumando en total cuarenta y cuatro estados de mar simulados, representativos de la zona de estudio.

Cabe destacar que las condiciones más desfavorables en aguas profundas pueden no ser las más desfavorables a pie de obra. Lo anterior es cierto dada la influencia de la dirección de incidencia, la batimetría y el período del oleaje en la refracción de éste.

3. MODELO NUMÉRICO

La propagación del oleaje desde aguas profundas hasta pie de obra se ha realizado con la ayuda del software DHI MIKE 21 de modelación costera. Este software proporciona diversos modelos numéricos que sirven para simular fenómenos de flujo y procesos relacionados en áreas costeras y mares.

El caso que nos ocupa consiste en simular las condiciones de oleaje que llegarían a la toma de agua de la EDAM Maspalomas I a partir de condiciones de oleaje conocidas en aguas profundas. Existen numerosos fenómenos físicos que influyen en la propagación del oleaje, por lo que se debe elegir un modelo numérico que incluya en los cálculos el mayor número posible de éstos.

El modelo seleccionado para llevar a cabo las simulaciones es el MIKE 21 Spectral Wave Module (SW), que destaca por su alta precisión y calidad de sus resultados.

MIKE 21 SW es un modelo de viento-olas que describe la propagación, crecimiento y decadencia de olas de períodos cortos y crestas cortas en áreas próximas a la costa.

El modelo considera los siguientes fenómenos presentes en la propagación:

- Refracción.
- Asomeramiento.
- Generación local de viento.
- Disipación de energía por fricción del fondo.
- Disipación de energía por rotura del oleaje.
- Interacción ola-corriente.

La aplicación de MIKE 21 SW a la batimetría del área de estudio y a las condiciones de oleaje de cálculo permite calcular características del oleaje tales como la altura de ola, el período, la dirección media y las tensiones de radiación entre otros. Las simulaciones permiten hallar el valor de las variables comentadas en cualquier punto del área de estudio.

4. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

A continuación se muestran los resultados de la propagación a lo largo de toda la alineación del emisario submarino de los temporales más desfavorables en cada dirección de oleaje de las que han sido simuladas. Para ello se ha discretizado la conducción en 18 puntos de control, con el siguiente esquema:

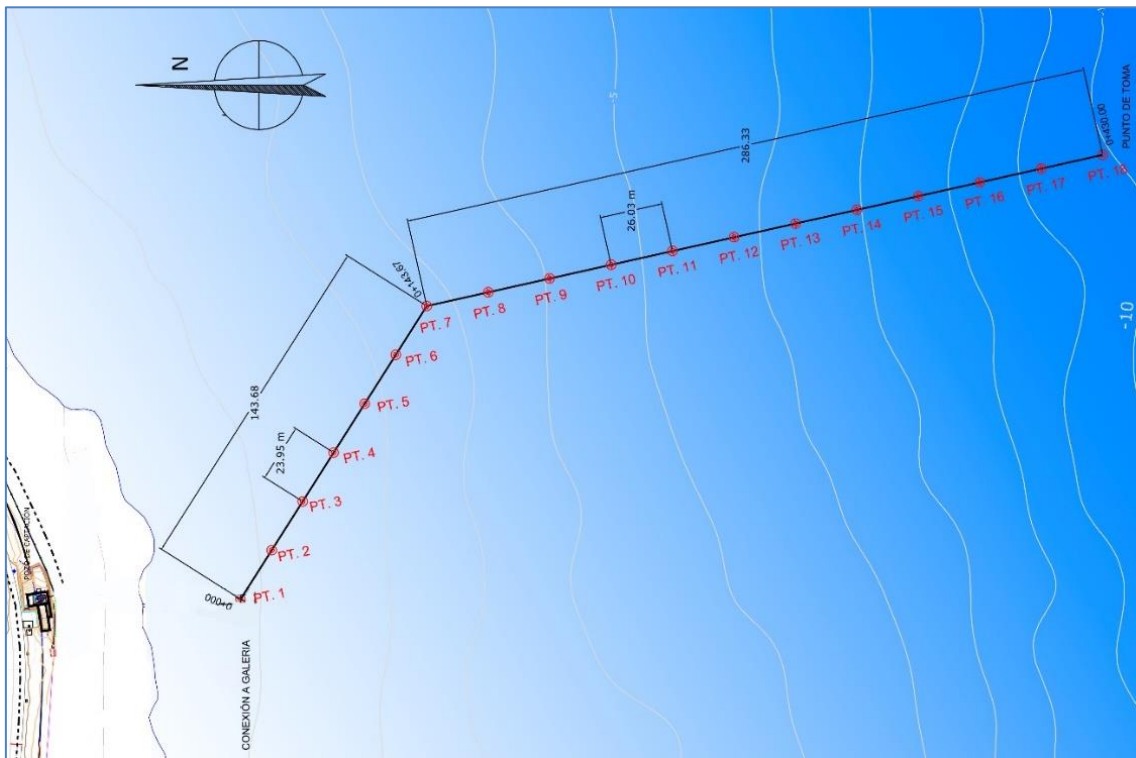


Figura 3. Puntos de control considerados.

Si bien se han representado los resultados de todo el emisario, la zona afectada por la reparación y objeto de este proyecto es la comprendida entre el punto de control 1 y el 8.

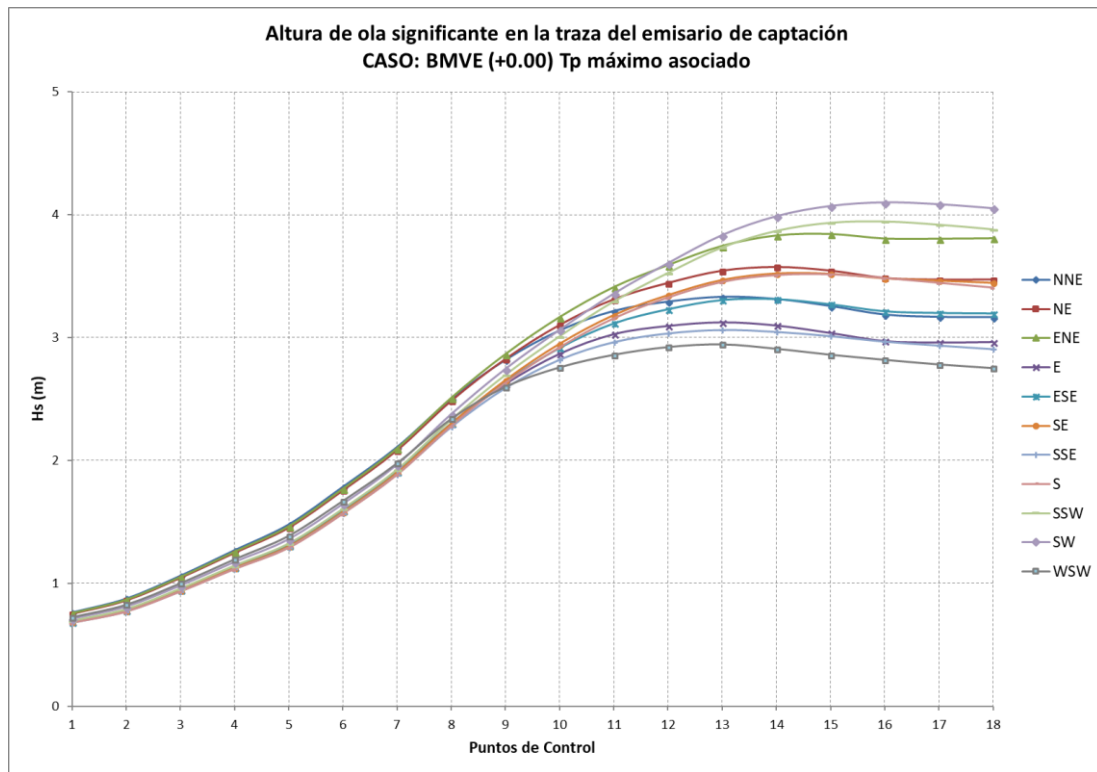


Figura 4. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en BMVE.

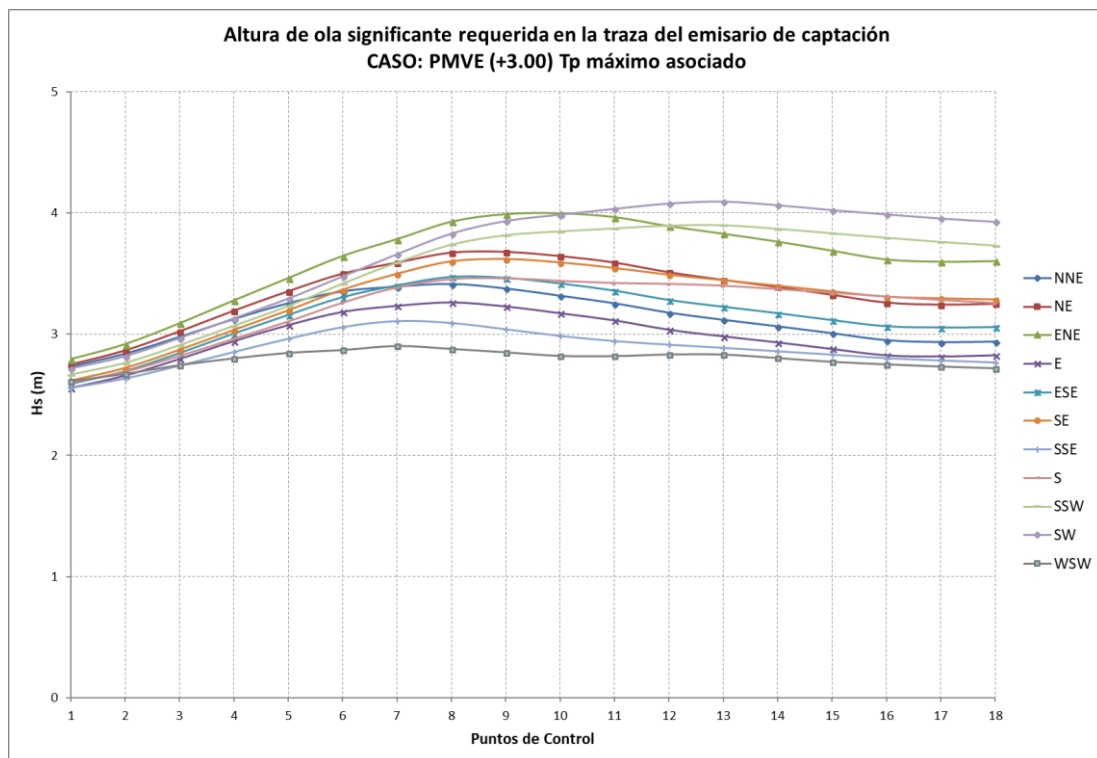


Figura 5. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en PMVE.

De las figuras anteriores se puede observar como en bajamar, las alturas de ola mayores se dan en la zona más profunda del emisario, si bien del punto 10 al punto 1 el oleaje decrece, debido a los efectos de la rotura del oleaje.

La situación en pleamar presenta una distribución más homogénea de alturas de ola, que se encuentran comprendidas entre 3 y 4 metros de altura a lo largo de la traza. A partir del punto 5-6 se aprecia como el oleaje decrece hasta el punto 1 debido a la rotura del oleaje.

Si analizamos los mapas de altura de ola obtenidos en el modelo numérico de los casos más desfavorables, se puede observar como para un temporal de ENE se genera una zona de asomeramiento y posterior rotura del oleaje delante de la zona de estudio y éste incide con una dirección de componente SSE-SE debido al fenómeno de refracción. Esta situación se suele presentar de manera similar para los temporales del primer y segundo cuadrante.

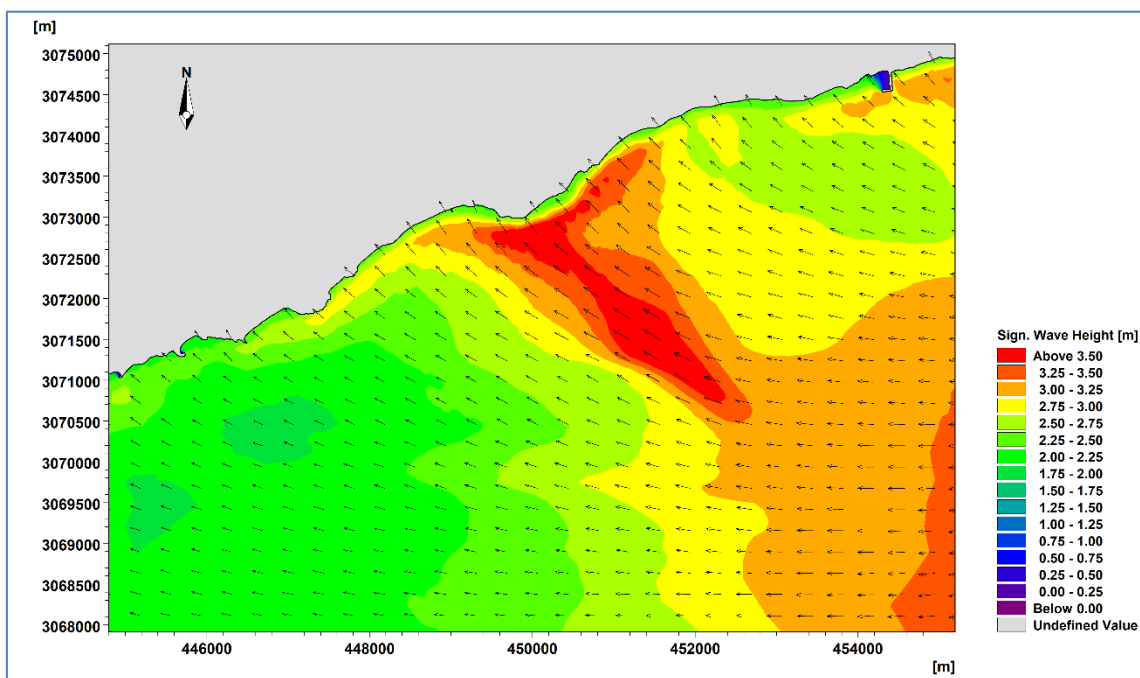


Figura 6. Resultado propagación para temporal ENE $T_p=18s$ PMVE.

En el caso del temporal de SW, se puede ver como el temporal impacta de manera más directa sobre toda la costa obteniendo mayores alturas de ola y con una dirección de componente S-SSW.

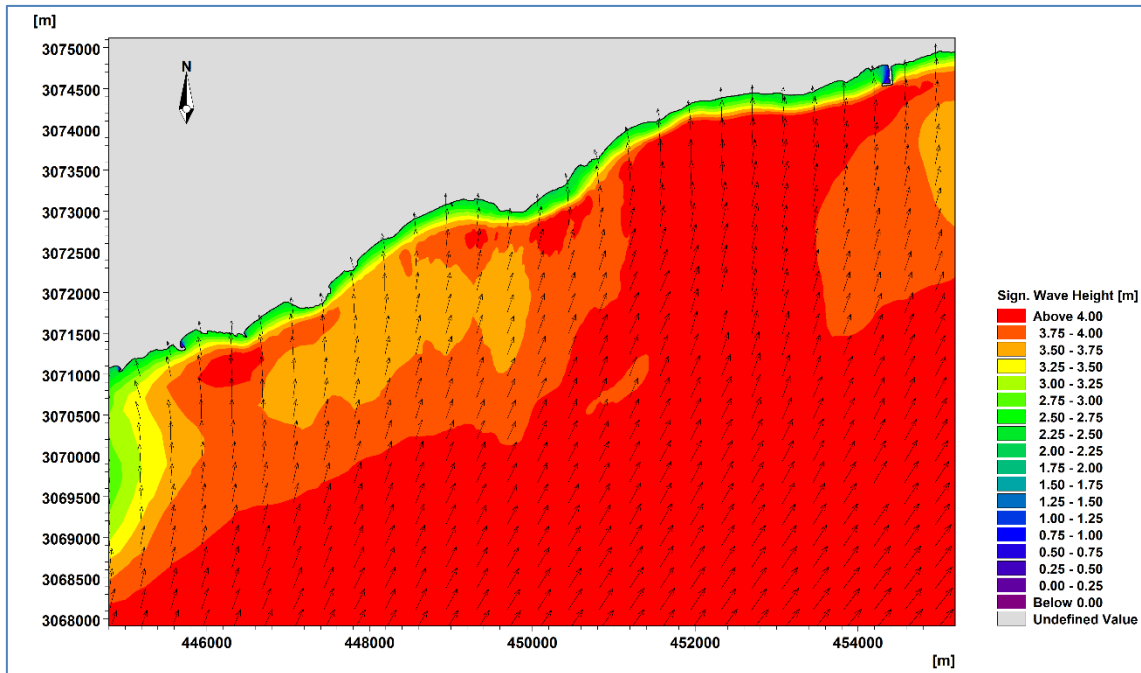


Figura 7. Resultado propagación para temporal SW $T_p=15s$ PMVE.

5. ESTUDIO DE ROTURA DEL OLAJE

La rotura del oleaje es uno de los fenómenos más energéticos del mar en la costa, siendo culpable de la mayoría de las roturas y averías que se producen en las obras marítimas situadas en su dominio.

Paradójicamente, debido a la falta de estudios existentes sobre este fenómeno y la ignorancia general que ello produce, generalmente no es estudiado a pesar de conocerse sus efectos.

Parte de la traza del emisario se encuentra en zona de rompiente, expuesta a este fenómeno. Por ello, una vez obtenidas las condiciones de oleaje propagadas desde aguas profundas a pie de obra mediante el modelo numérico elegido (MIKE 21), se debe estudiar la rotura del oleaje con objeto de conocer qué tramo del emisario se verá afectado por este fenómeno de alto nivel energético.

5.1. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En el caso que nos ocupa, debido a que se trata de calcular la rotura contra una playa sin estructuras, se utilizará el criterio de Goda por ser el más adecuado, siendo los datos de partida:

- $H_b = H_c = 4 \text{ m}$
- $T_p = 18 \text{ s}$
- $L_0 = 505.44 \text{ m}$
- Pendiente del fondo = 2%

Se obtiene que la profundidad de rotura para el temporal de cálculo es de 4.73 metros, por lo que 222 metros de conducción están afectados por la zona de rotura.

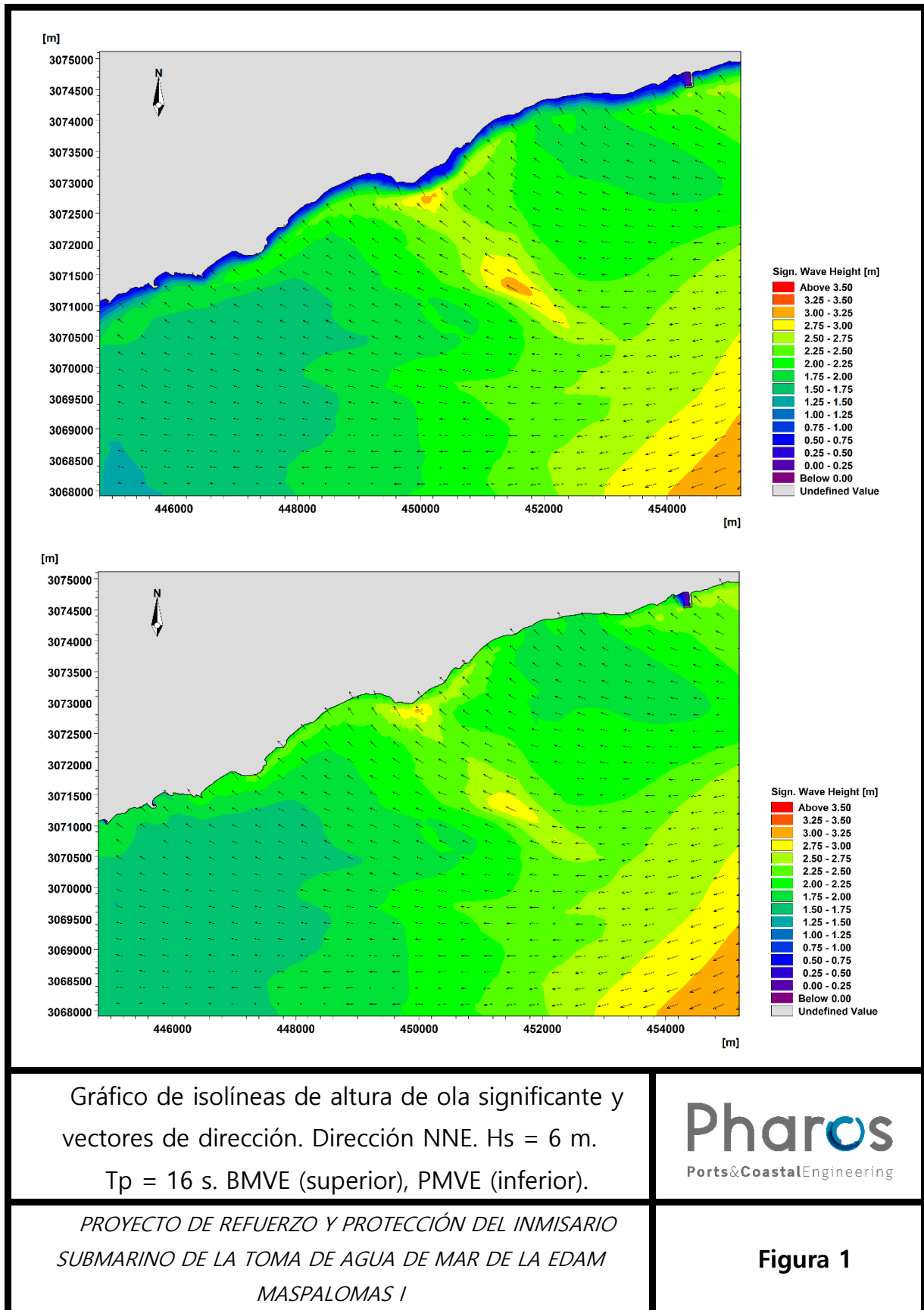
APÉNDICE 1. PROPAGACIONES RÉGIMEN EXTREMAL

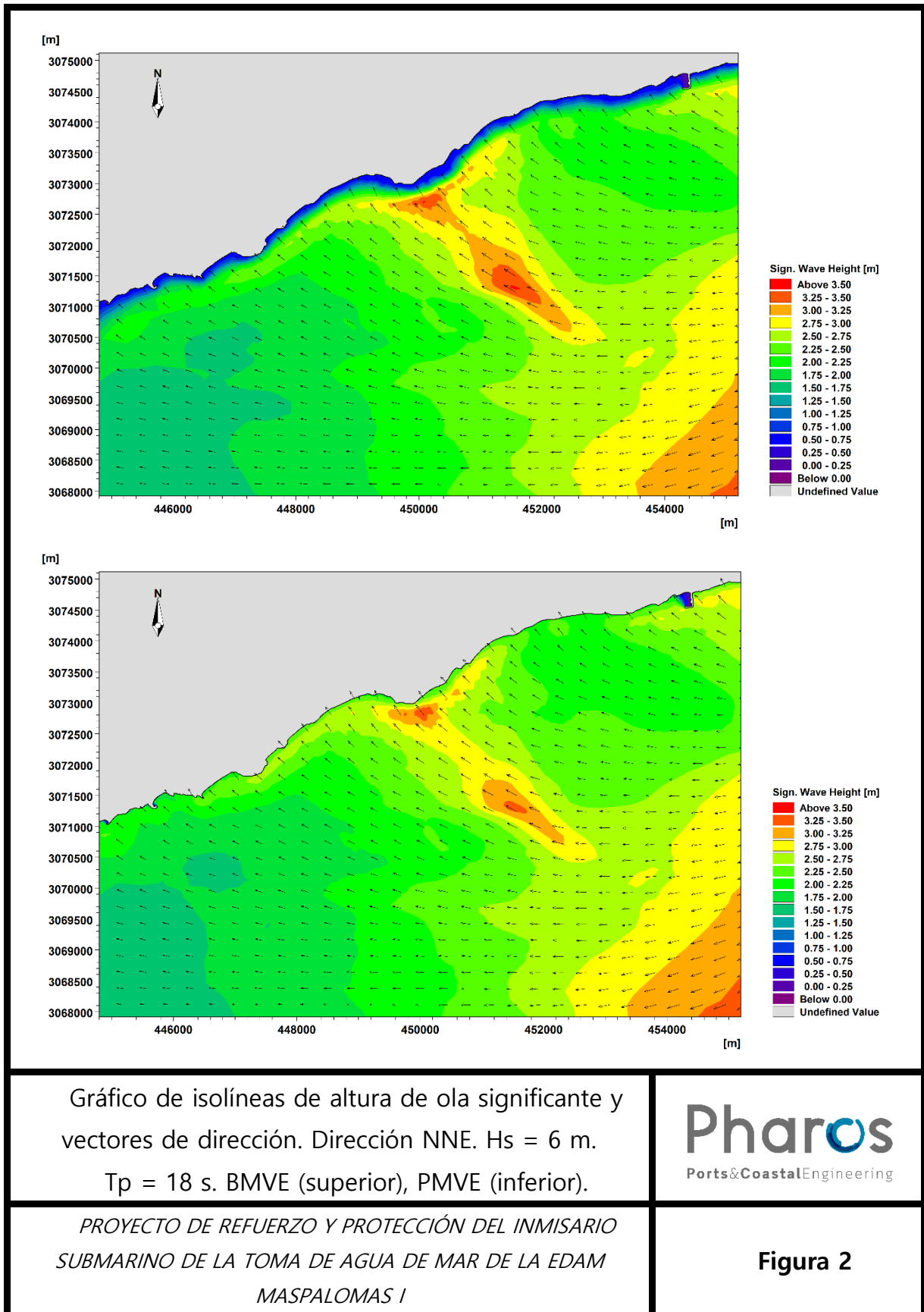
A continuación se presentan las propagaciones más relevantes de este proyecto que son las siguientes:

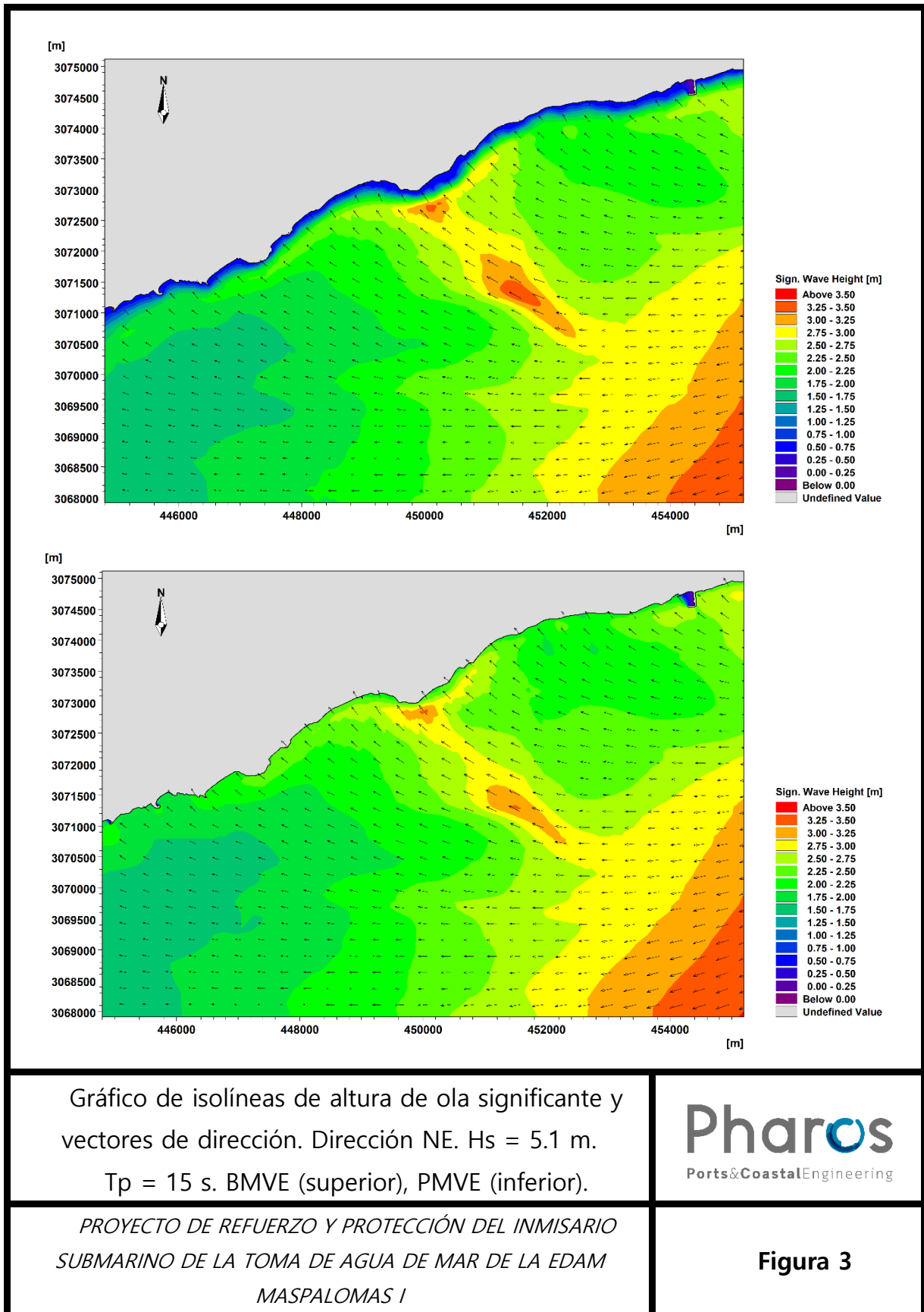
Hs direccionales con periodos asociados (Tr=100 años)			
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza	Periodos pico asociados (s)	Nivel de marea
NNE	6.0	16 - 18	BMVE - PMVE
NE	5.1	15 - 17	BMVE - PMVE
ENE	4.2	15 - 18	BMVE - PMVE
E	3.4	11 - 13	BMVE - PMVE
ESE	3.3	11 - 13	BMVE - PMVE
SE	3.4	11 - 13	BMVE - PMVE
SSE	2.8	11 - 13	BMVE - PMVE
S	3.4	11 - 13	BMVE - PMVE
SSW	4.4	12 - 14	BMVE - PMVE
SW	6.0	12 - 15	BMVE - PMVE
WSW	6.0	14 - 16	BMVE - PMVE

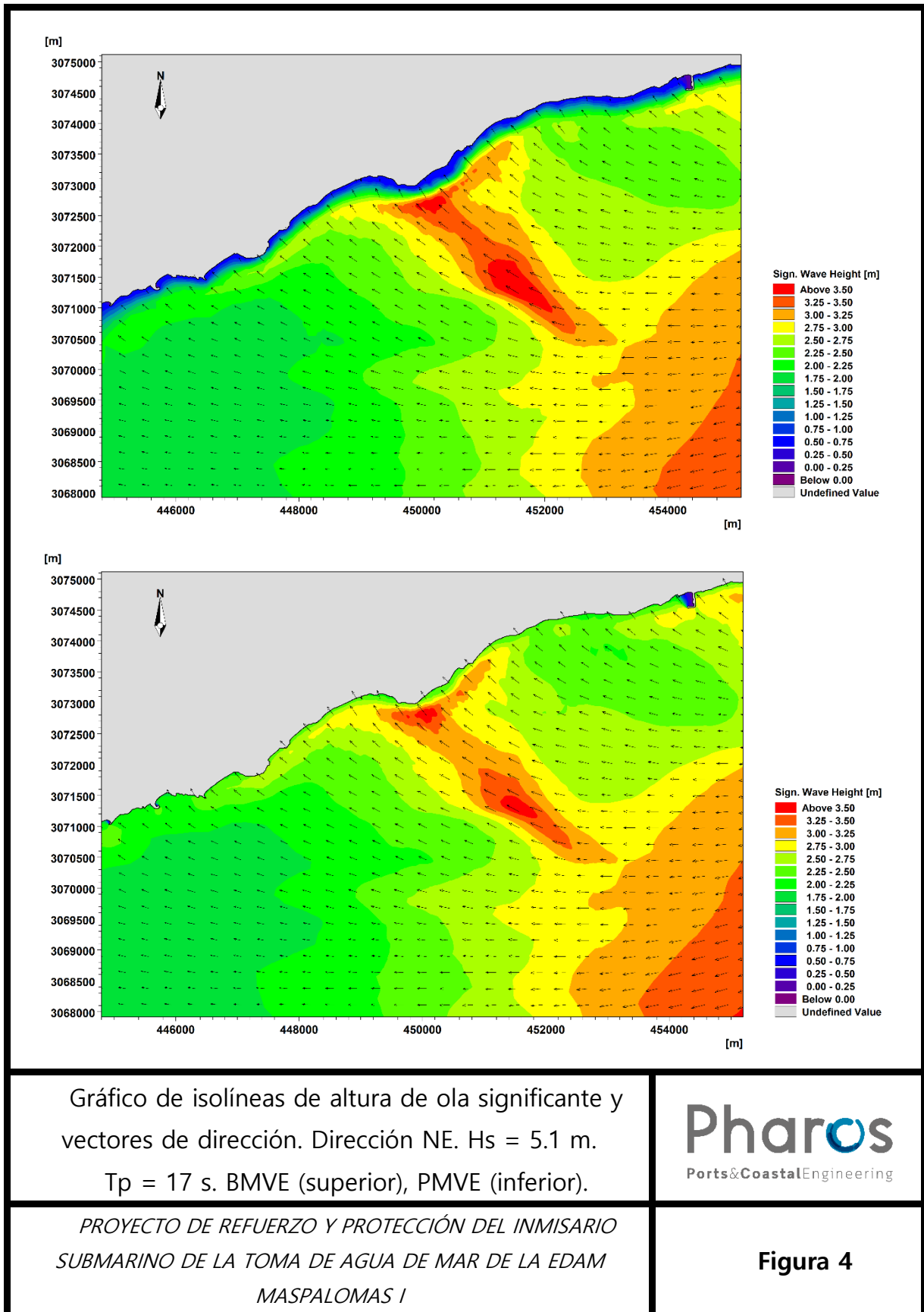
Para cada temporal en aguas profundas se presentan los siguientes resultados:

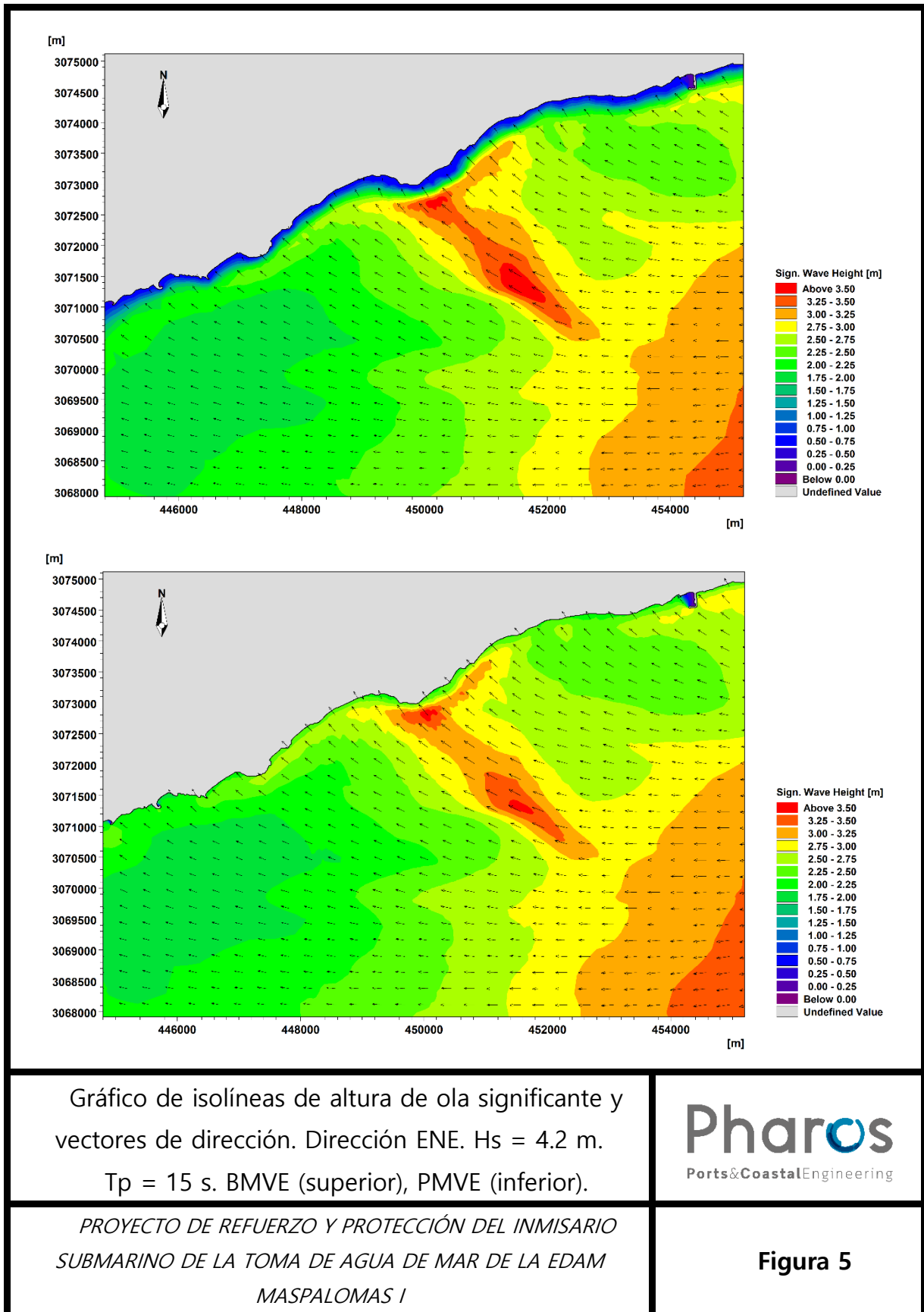
- Gráfico de isolíneas.
- Vectores de dirección del oleaje.

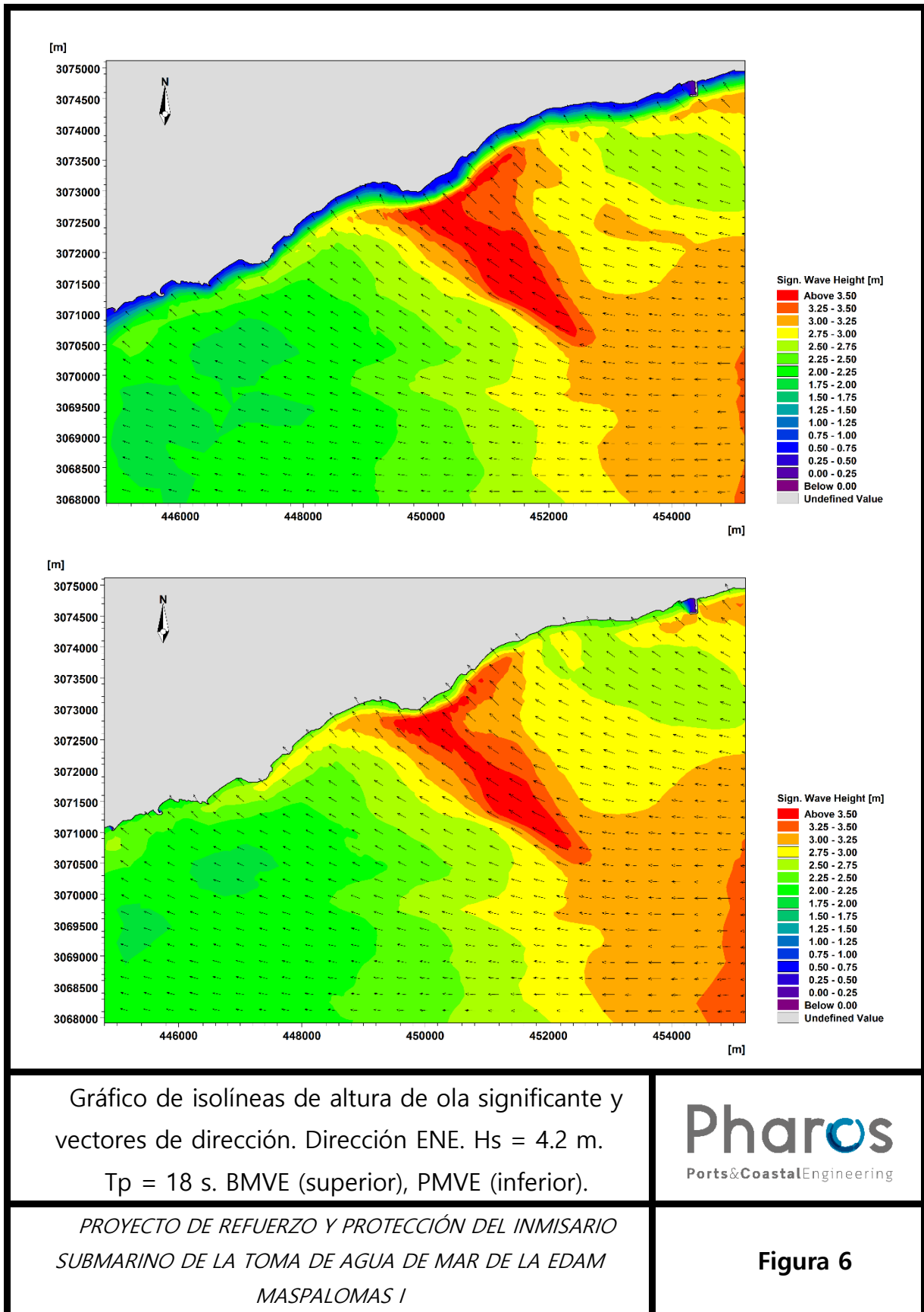


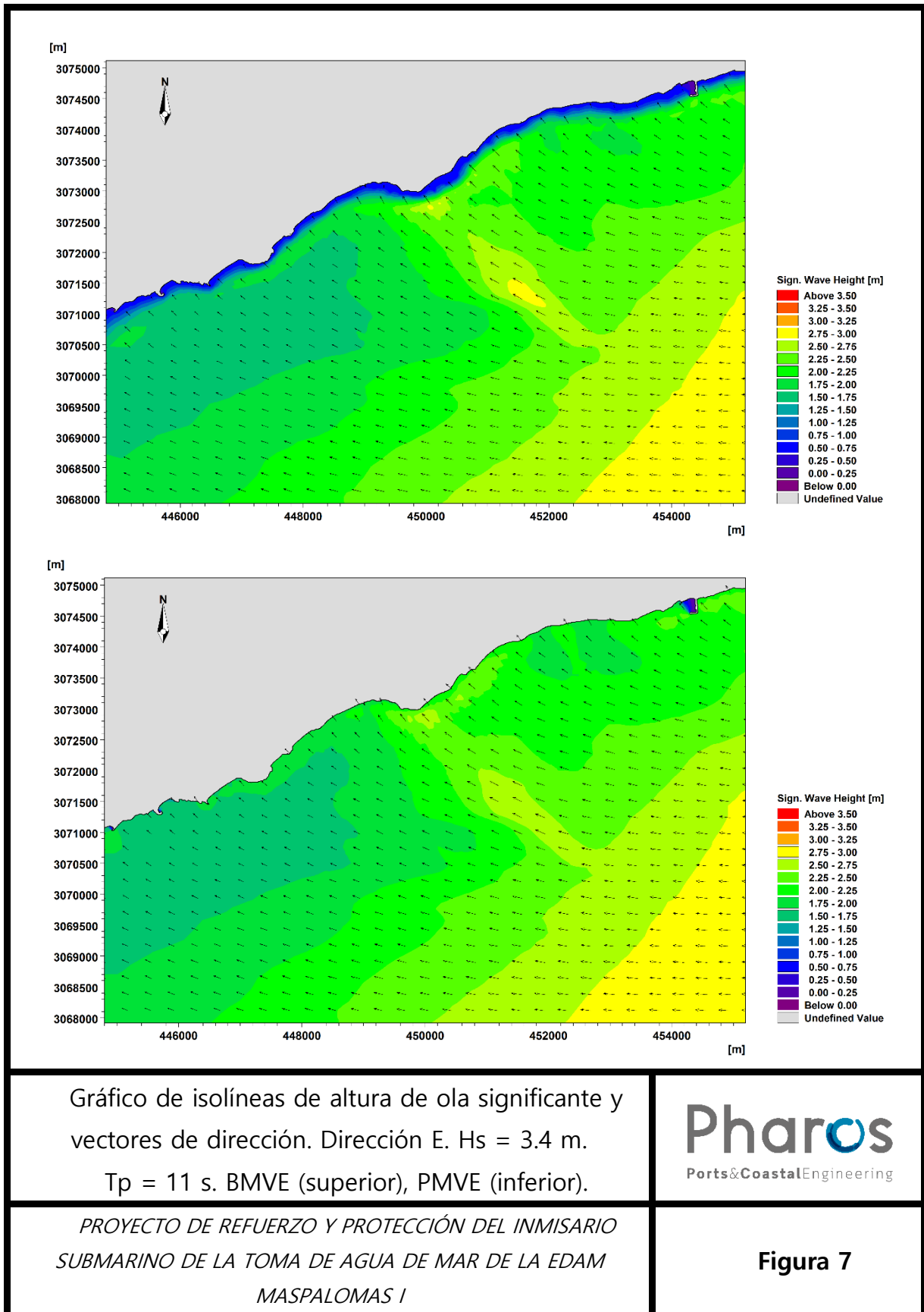


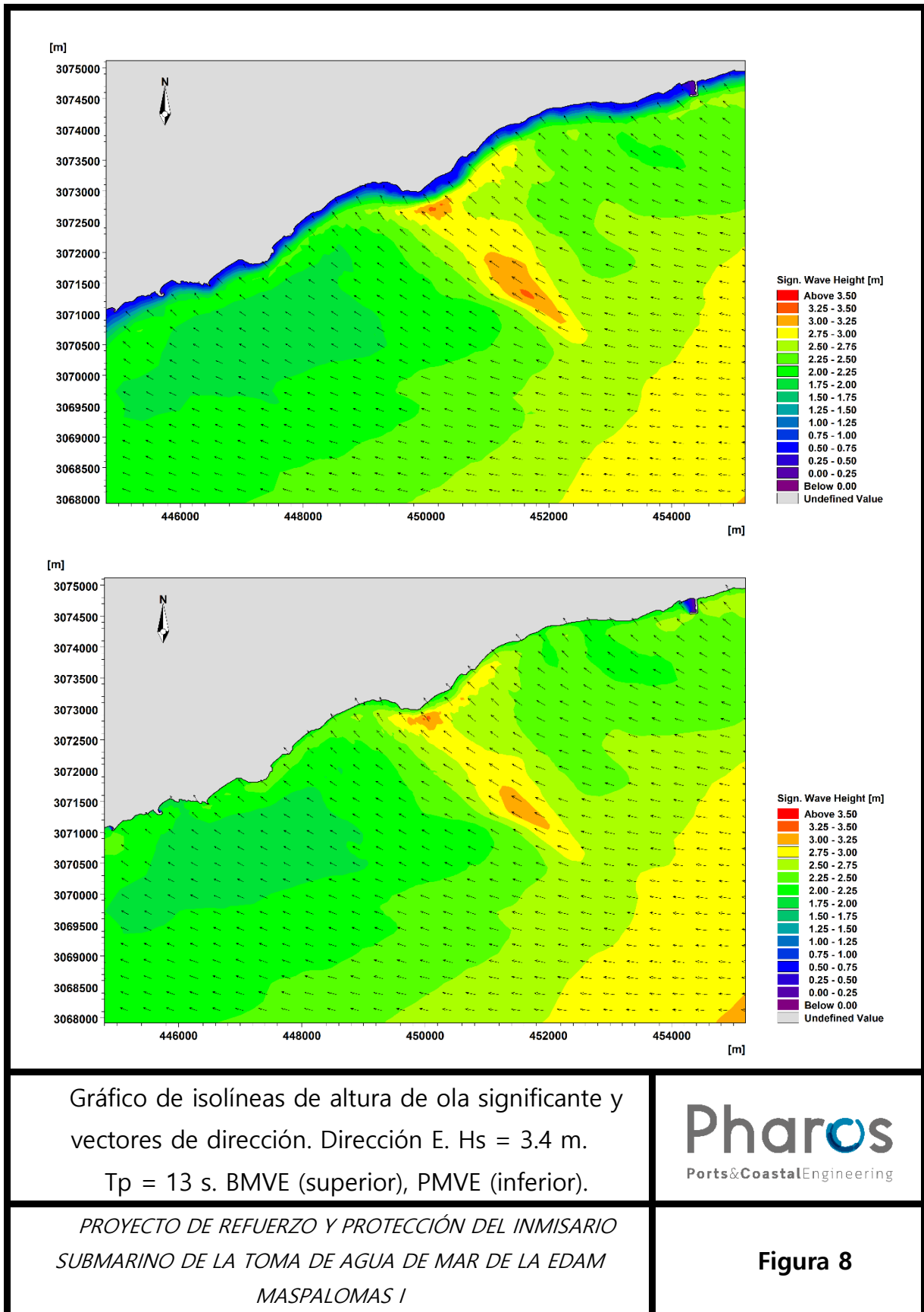


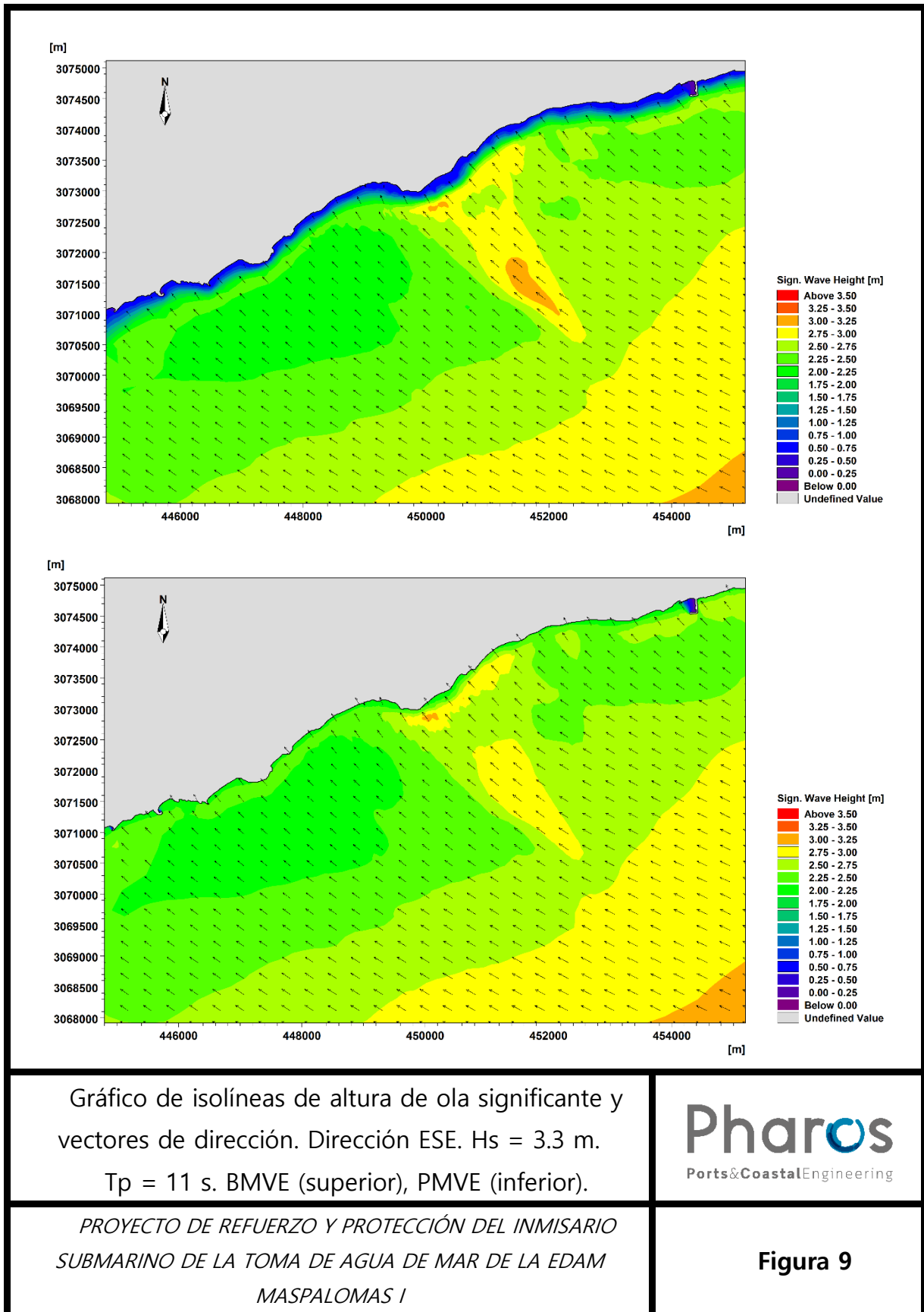


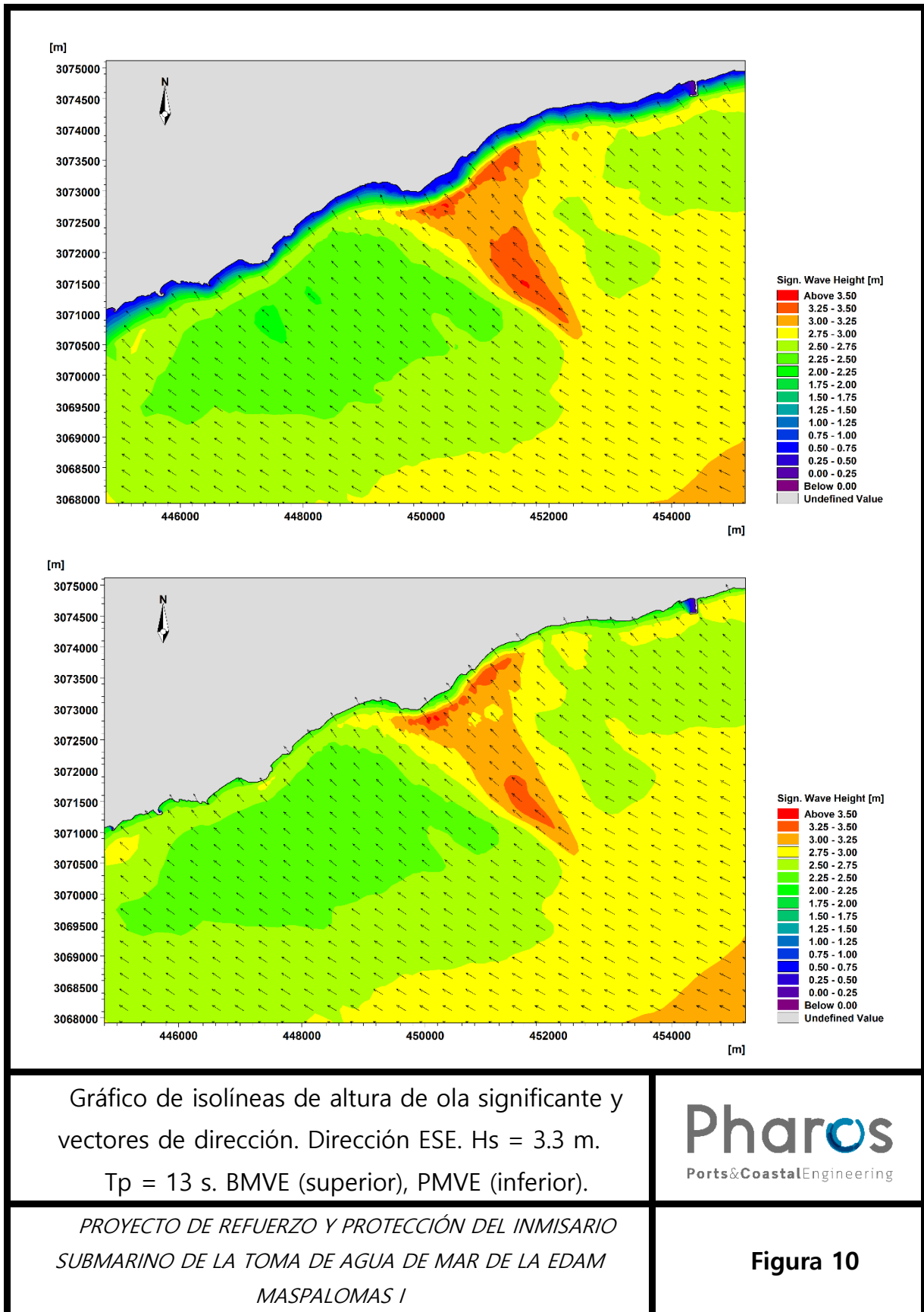


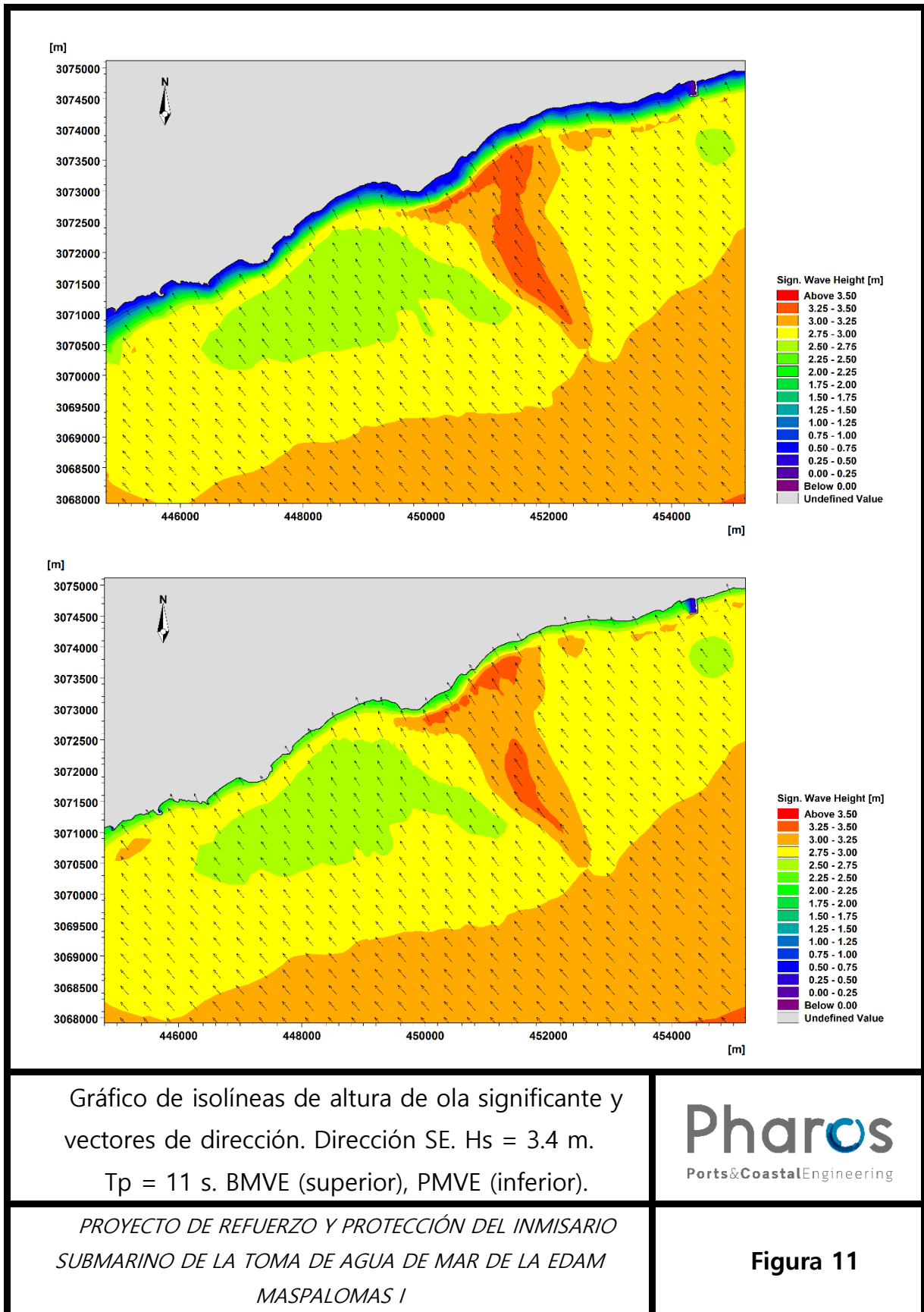


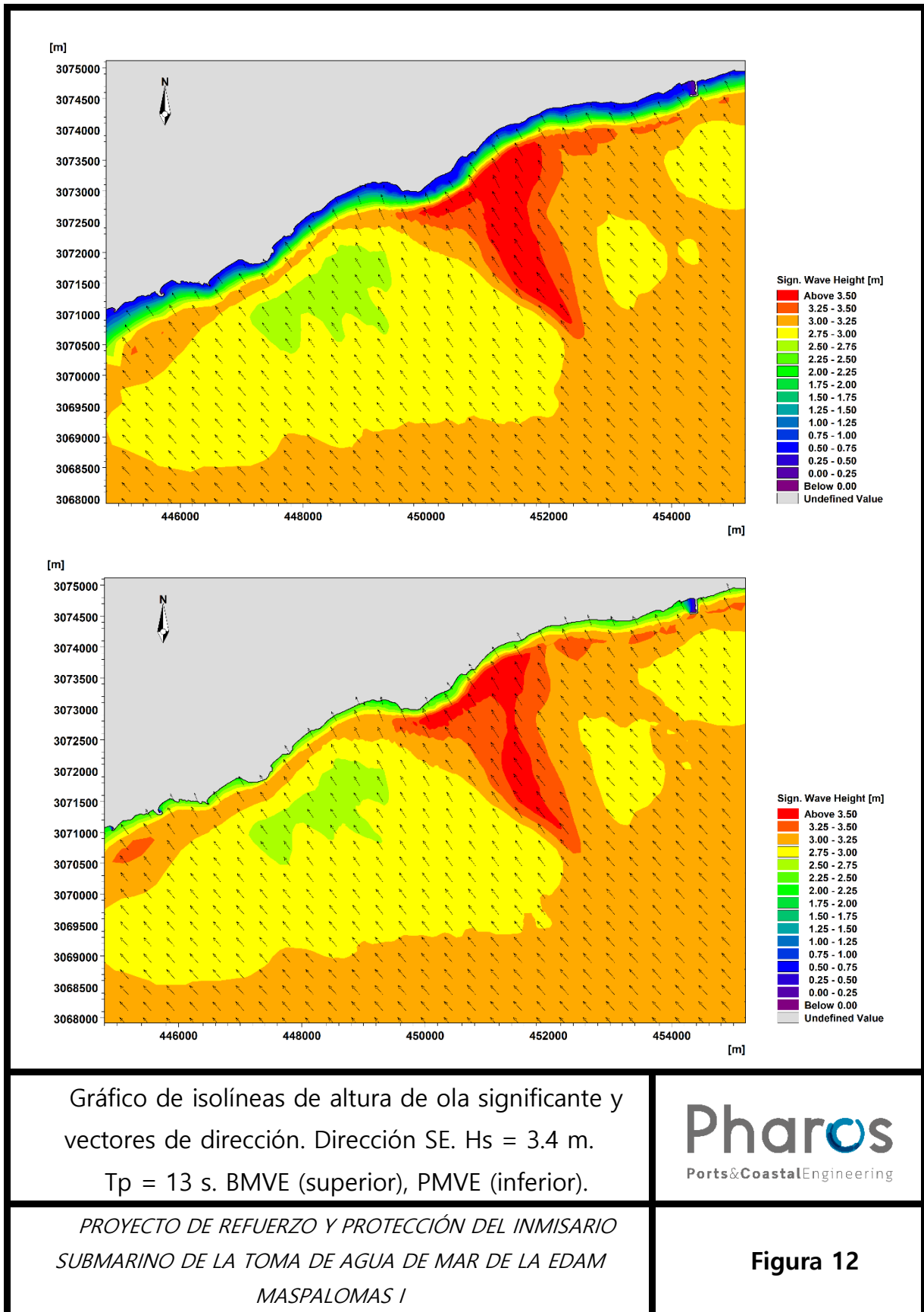


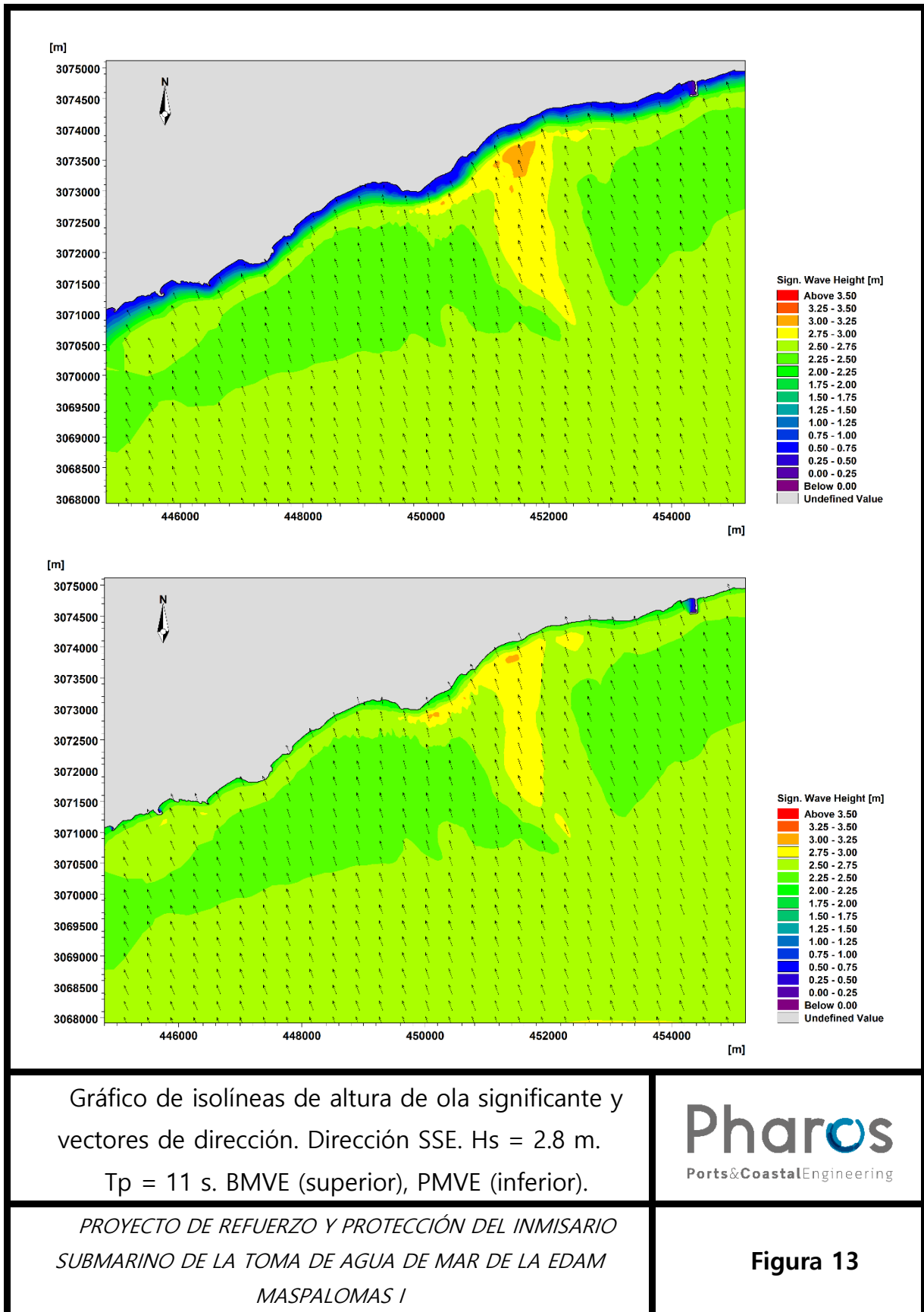


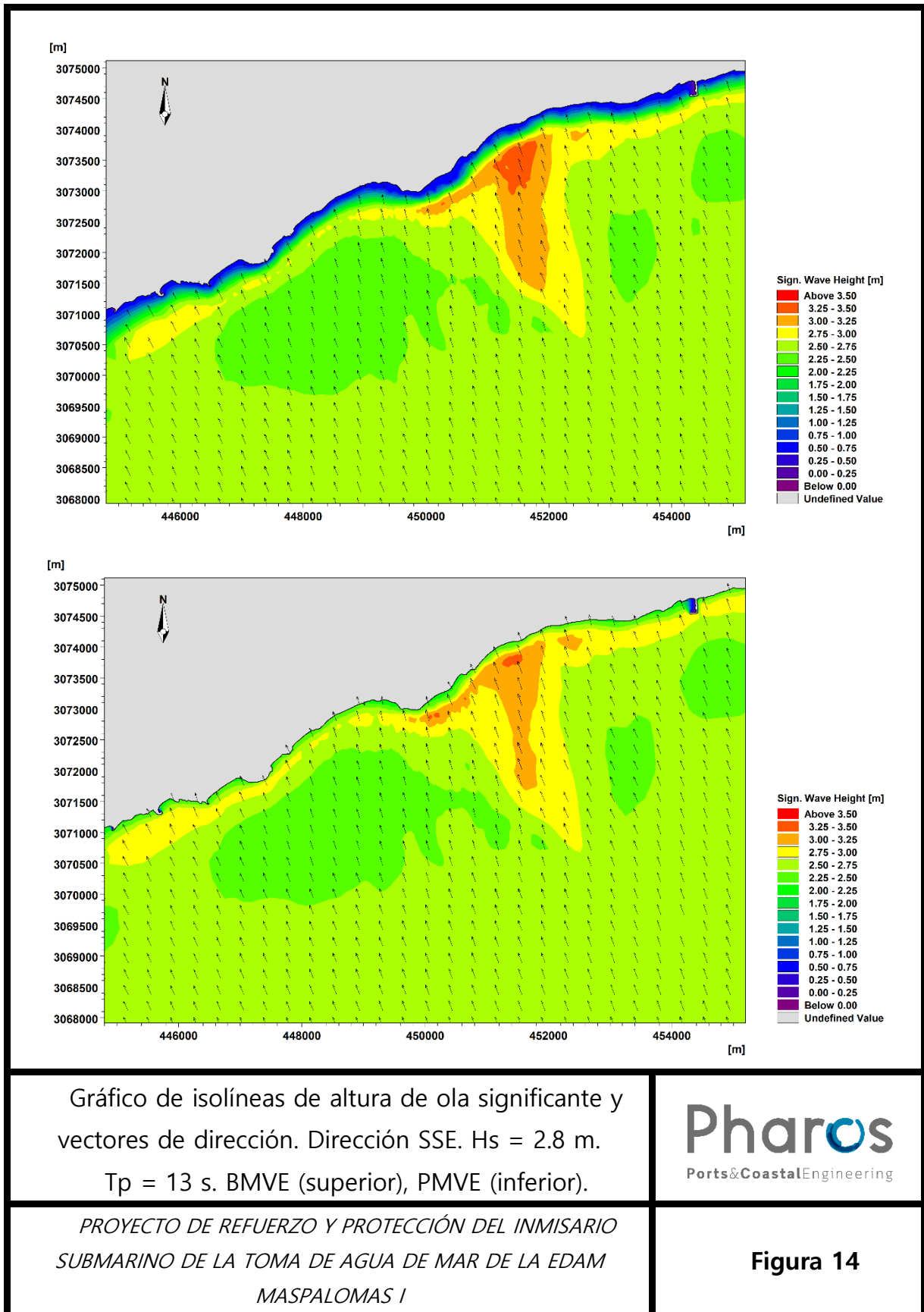


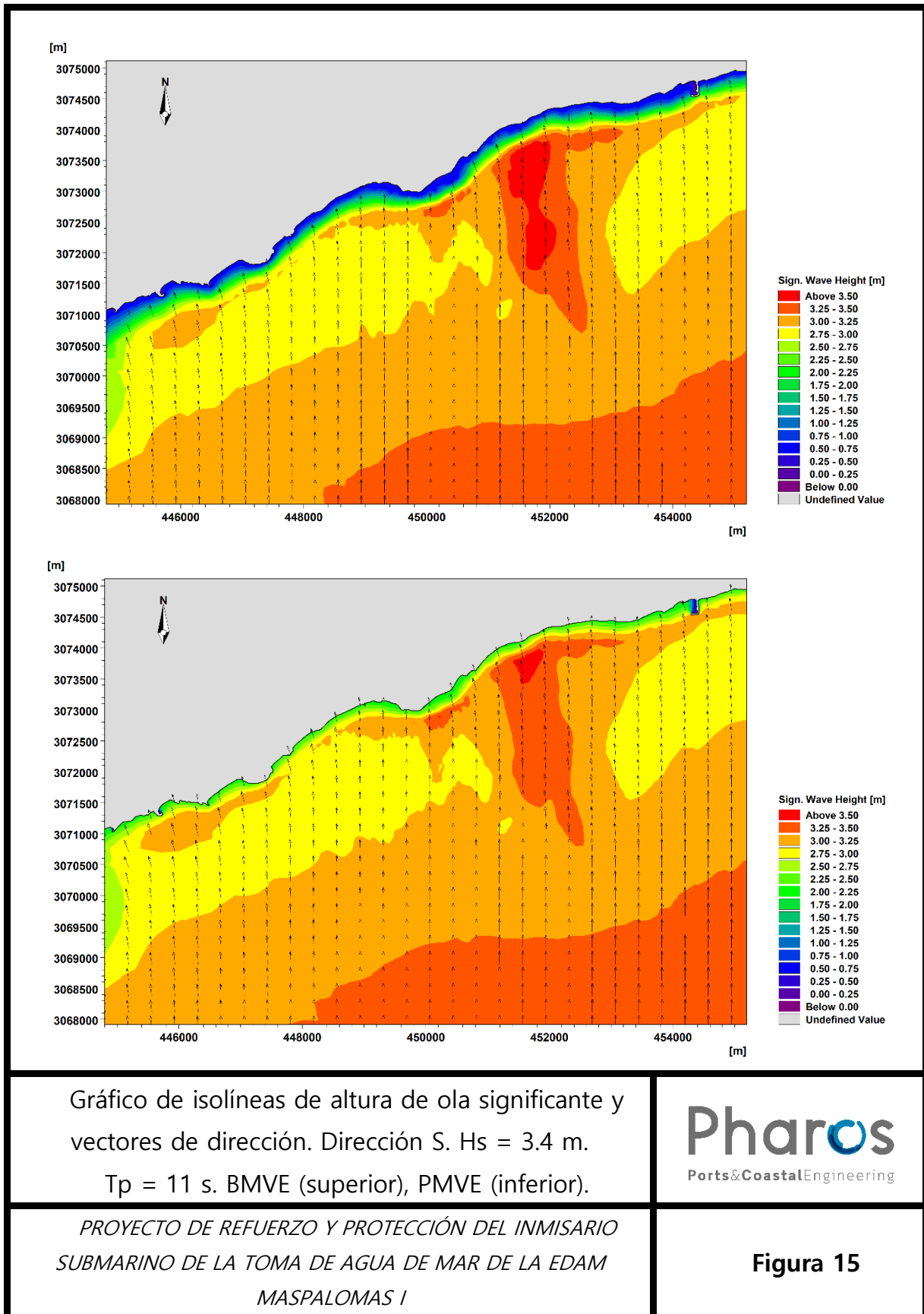


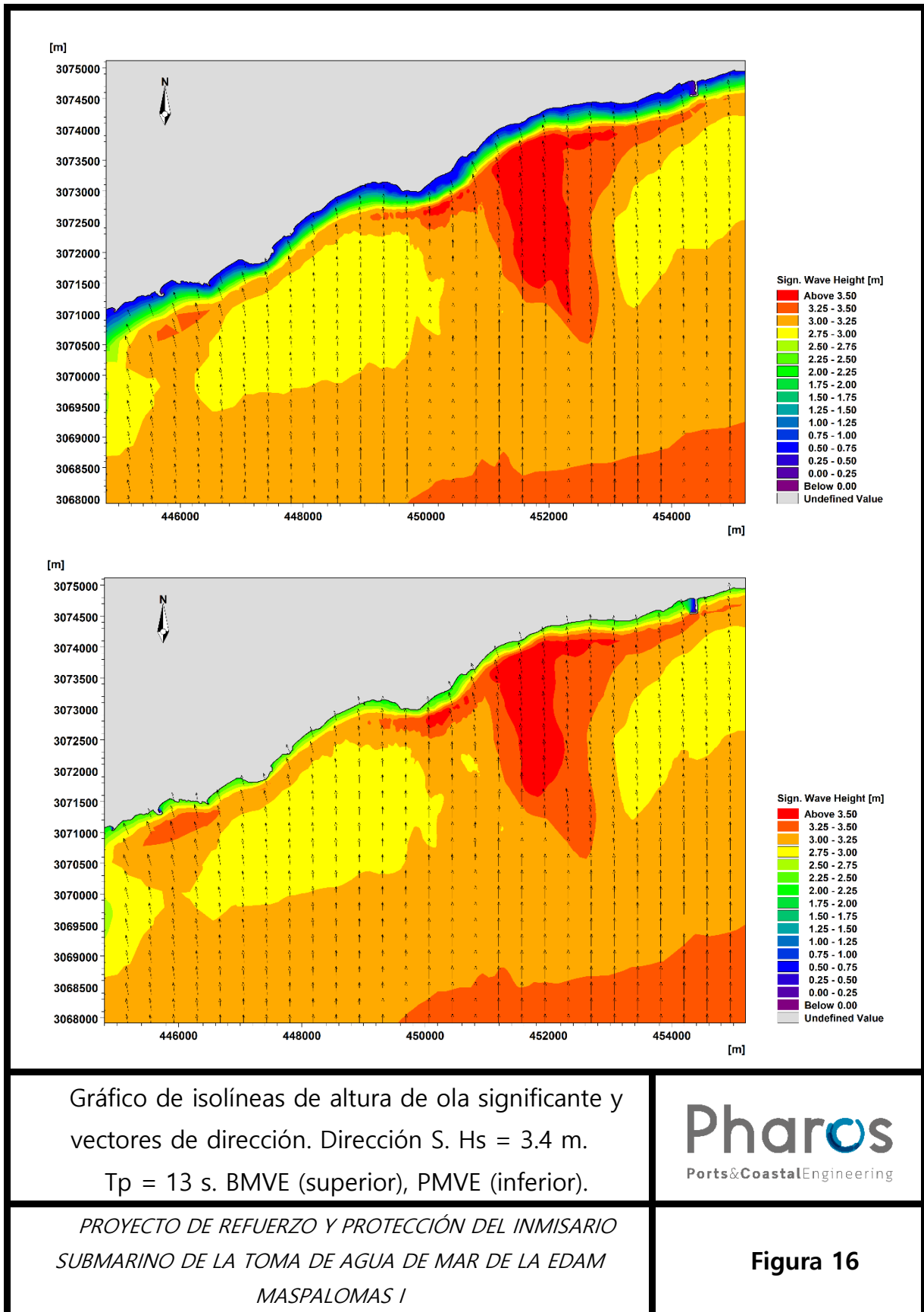


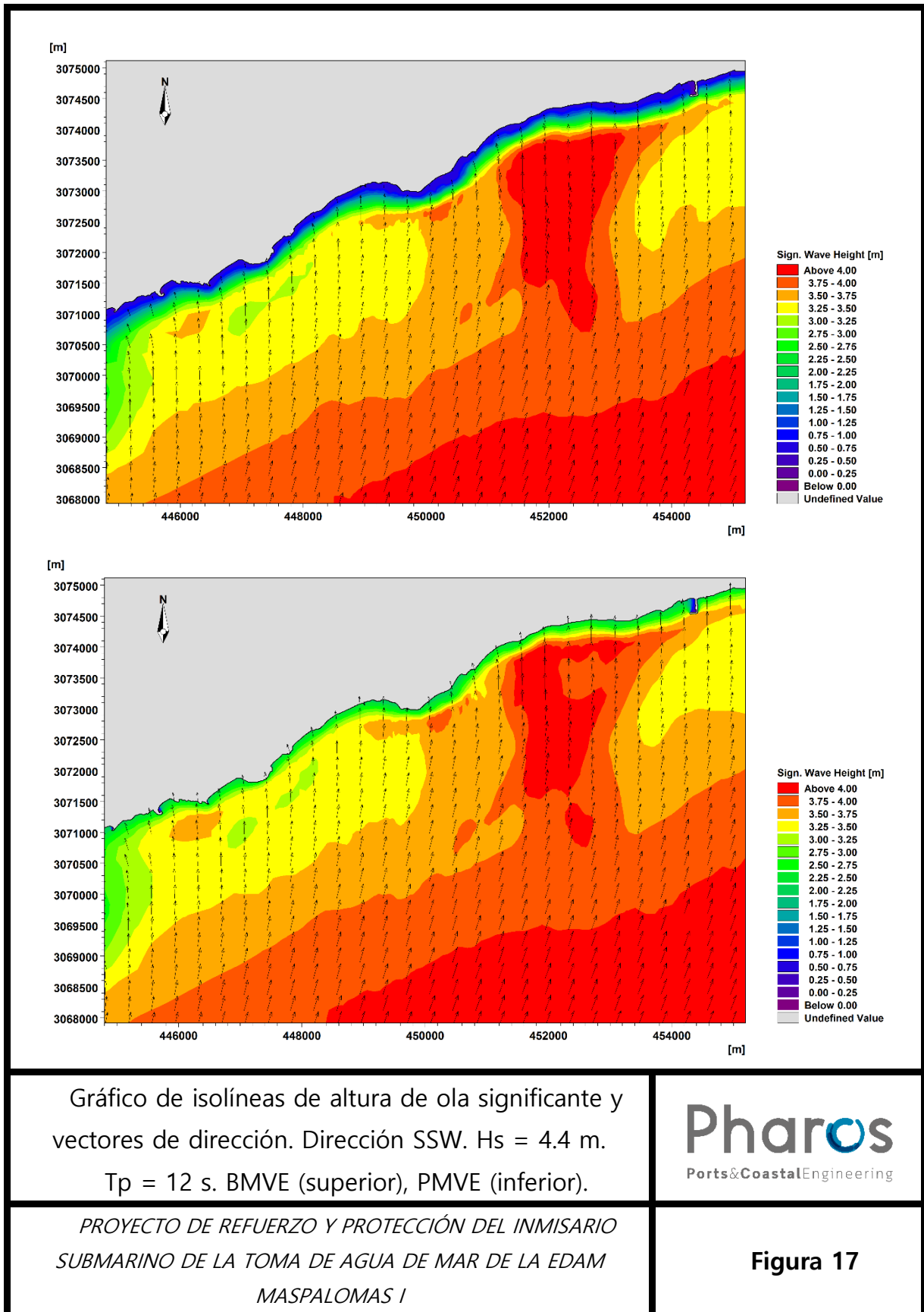


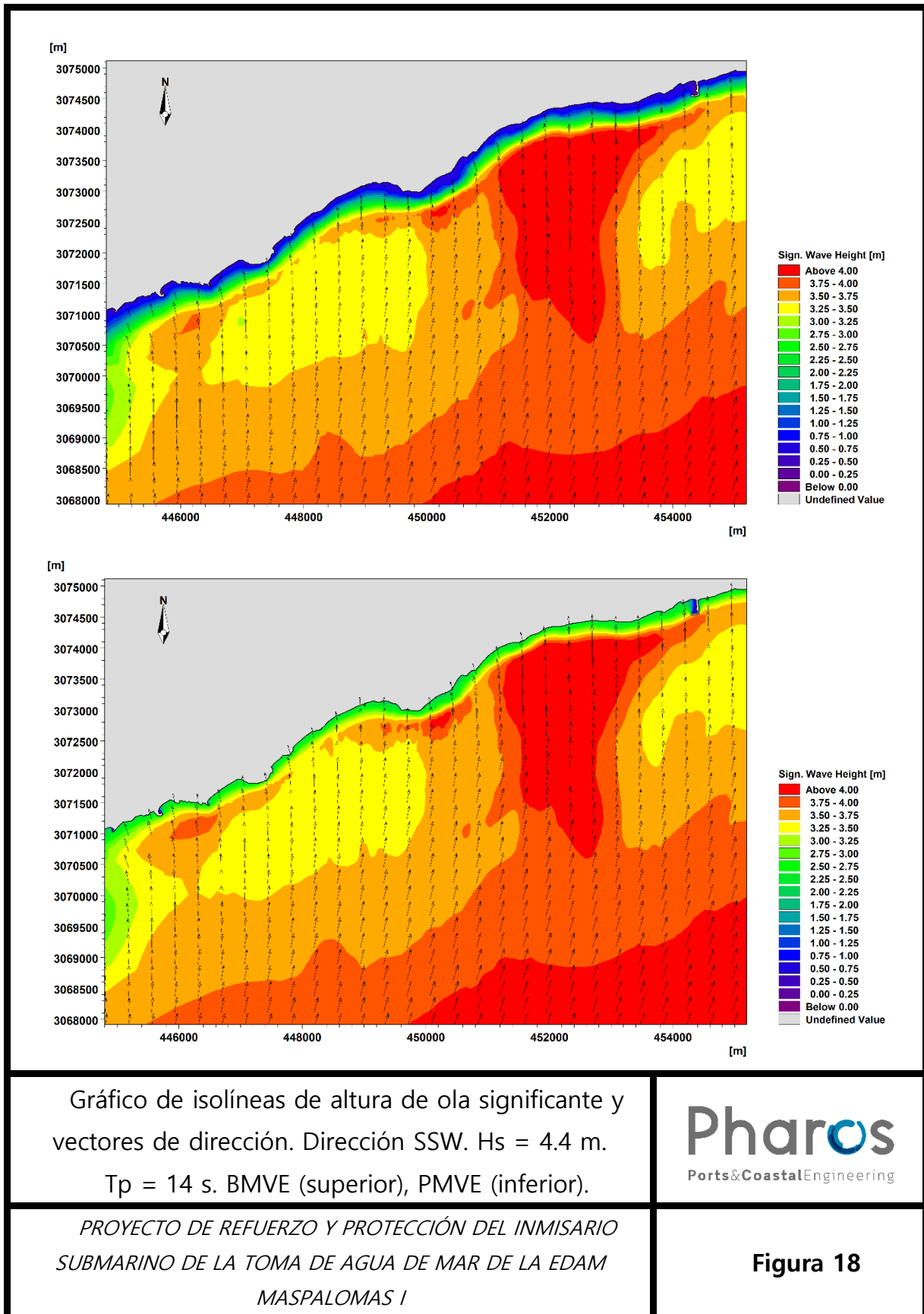


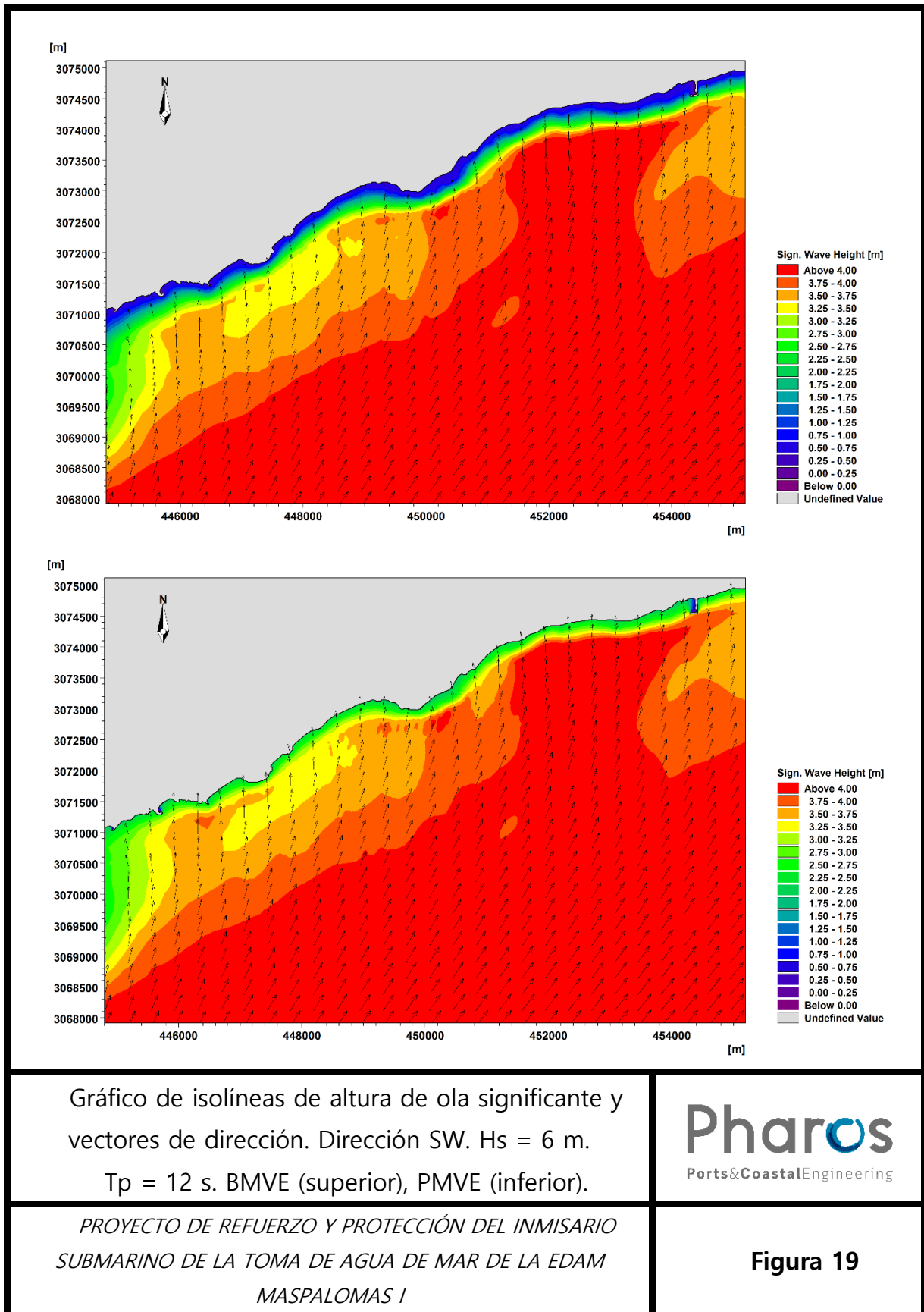


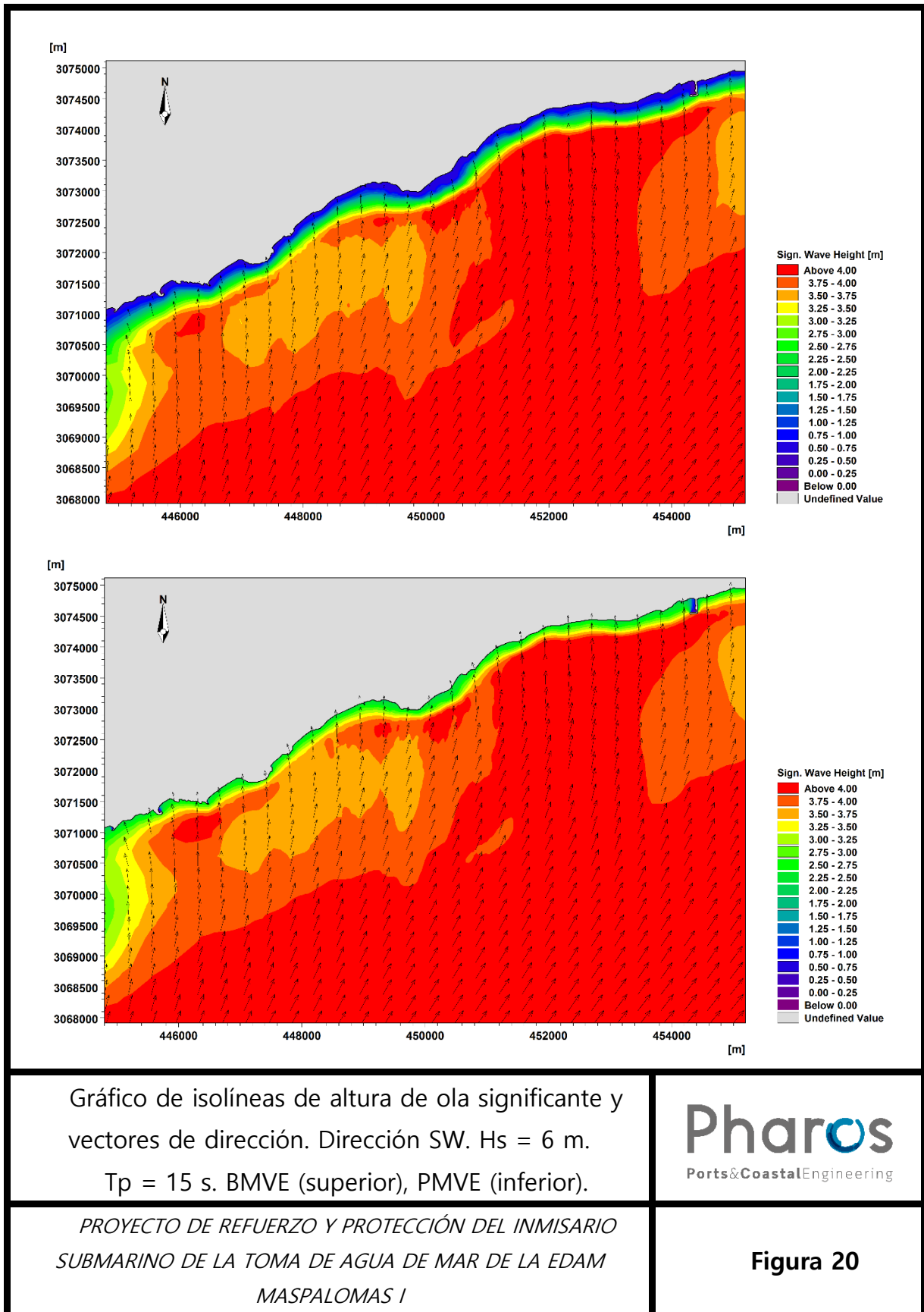


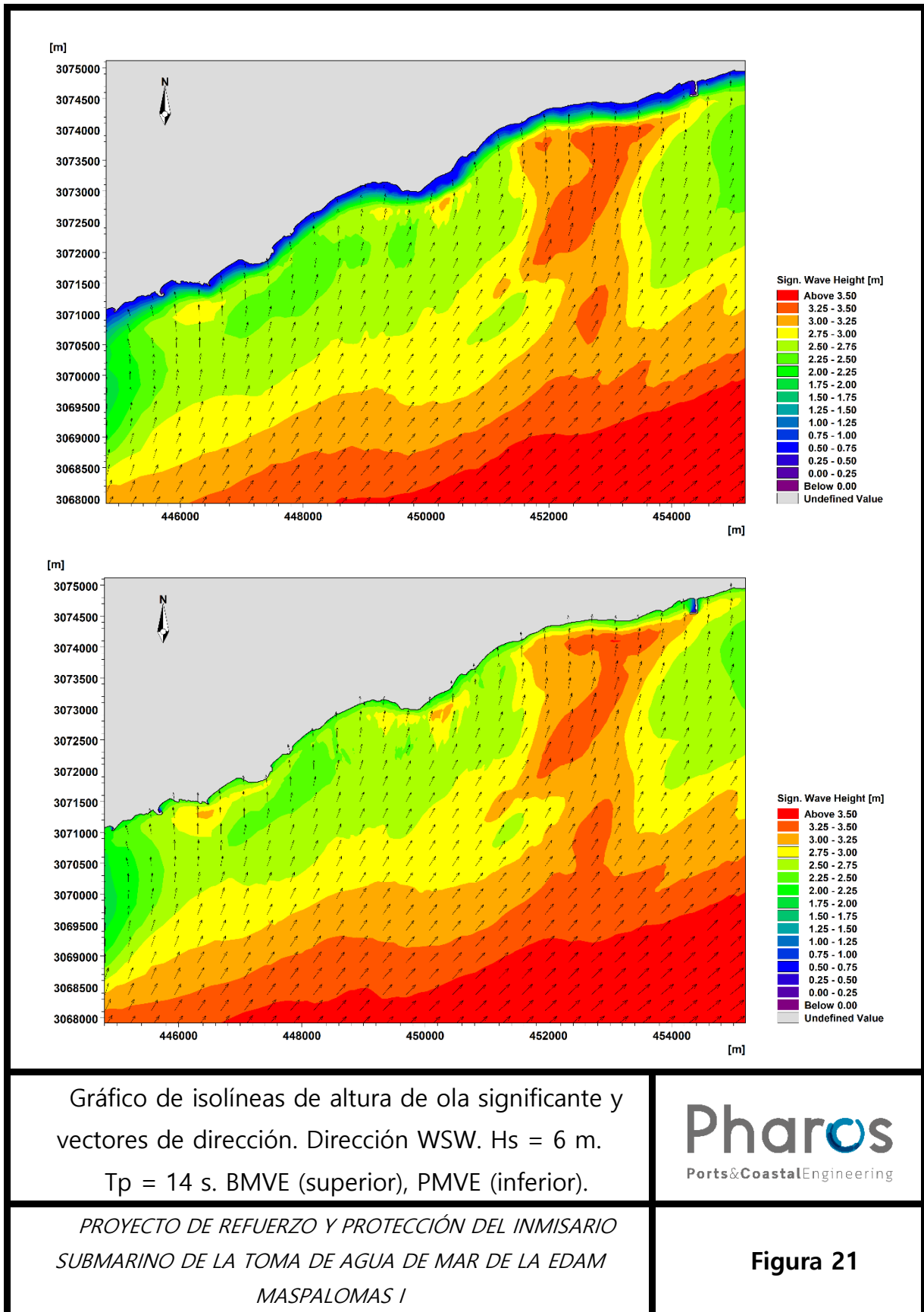


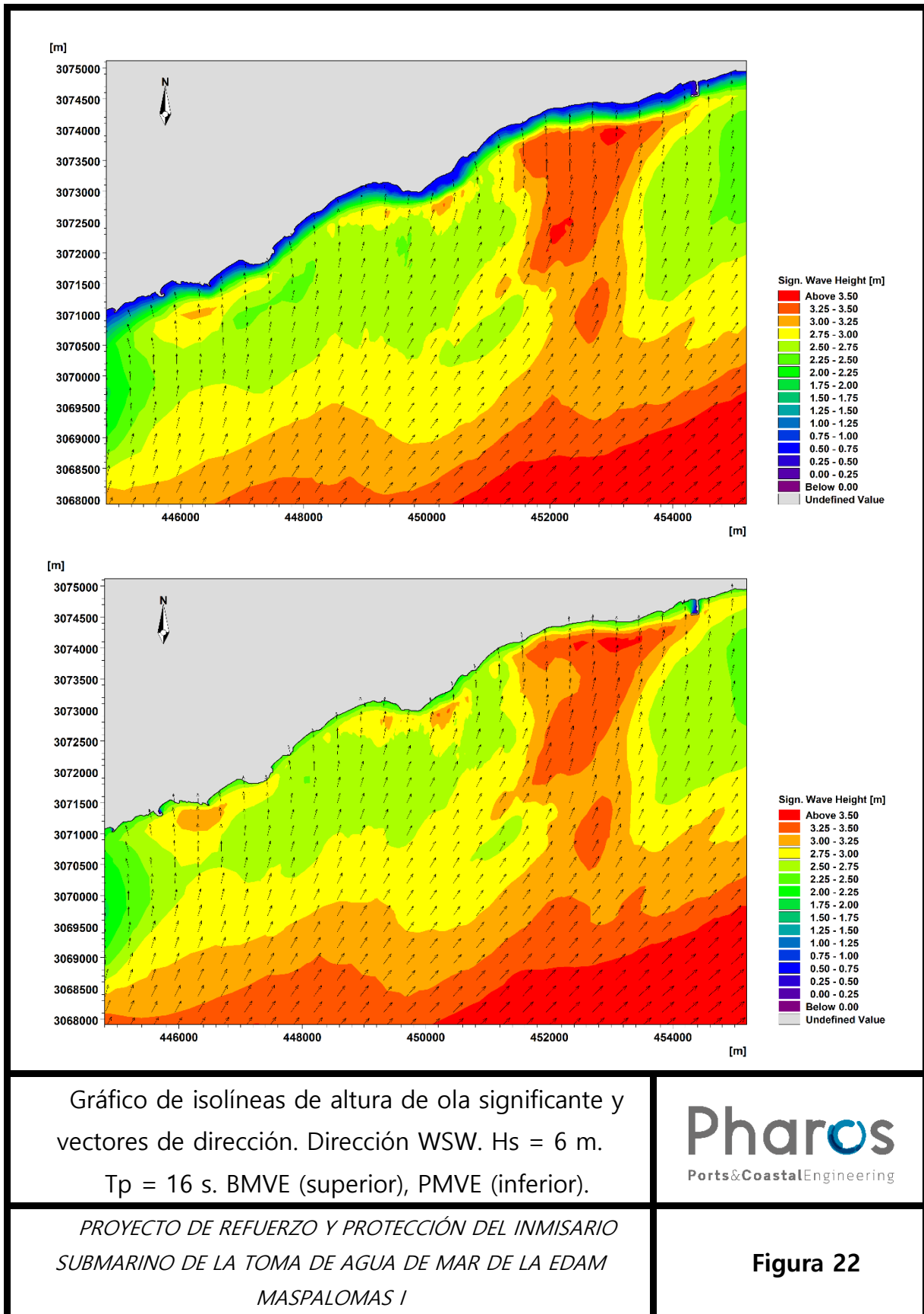














Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°4
COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL Y
DIMENSIONAMIENTO DE LASTRES

Ciente:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. CÁLCULO DE ESFUERZOS.....	1
2.1. OBTENCIÓN DE VELOCIDADES Y ACELERACIONES DE LAS PARTÍCULAS	2
2.2. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE LA TUBERÍA SUMERGIDA.....	4
3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS MANTAS	12
3.1. SOLUCIÓN ADOPTADA	12
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MANTA TIPO.....	13
4. ANCLAJES	15
5. CONCLUSIONES	16

APÉNDICE 1 – CÁLCULO DE ESTABILIDAD.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puntos de control. Discretización de la tubería de captación.	5
Figura 2. Valores de peso seco requeridos en la traza del emisario de captación. CASO BMVE.....	9
Figura 3. Valores de peso seco requeridos en la traza del emisario de captación. CASO PMVE.....	10
Figura 4. Direcciones de propagación más desfavorables- Pesos secos requeridos por metro lineal.	10
Figura 5. Envolvente de valores de peso seco requeridos por metro lineal, para cada punto de control.....	11
Figura 6. Planta de disposición de las mantas sobre la tubería de captación.....	13
Figura 7. Dimensiones generales de la Manta Tipo.....	14
Figura 8. Dimensiones Bloque de hormigón TIPO A.....	14
Figura 9. Dimensiones Bloque de hormigón TIPO B.....	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de combinación de Hipótesis para obtención de Hs propagada.....	4
Tabla 2. Puntos de Control y referenciados a P.K.....	5
Tabla 3. Datos de Partida. Características Tubería.....	7
Tabla 4. Datos de Partida. Materiales.....	7
Tabla 5. Coeficientes según Instrucción para Proyecto de Conducciones de Vertido desde Tierra al Mar.....	7

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente anejo es determinar las sollicitaciones mecánicas que sufrirá el emisario de captación por la acción del mar, con el fin de dimensionar los pesos necesarios para el refuerzo y reparación del tramo de estudio.

2. CÁLCULO DE ESFUERZOS

Siguiendo la "Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertido desde Tierra al Mar", se determinan las sollicitaciones a las que está sometida la tubería de agua por acción del oleaje, teniendo en cuenta las expresiones siguientes para emisarios no enterrados:

$$F_a = C_a \gamma_w U^2 \frac{D}{2}$$

$$F_i = C_i \gamma_w a \pi \frac{D^2}{4}$$

$$F_e = C_e \gamma_w U^2 \frac{D}{2}$$

Siendo:

C_a , coeficiente de fuerza de arrastre (según Instrucción)

C_i , coeficiente de fuerza de inercia (según Instrucción)

C_e , coeficiente de fuerza de elevación (según Instrucción)

γ_w , peso específico del agua de mar (t/m^3)

U , componente normal al emisario de la velocidad máxima (m/s)

a , componente normal al emisario de la aceleración máxima (m/s^2)

D , diámetro exterior de la conducción (m)

Estos esfuerzos se determinan sobre 18 puntos de la traza de la toma de agua, para cada temporal propagado, en estados de pleamar y en bajamar.

Tanto la componente de la velocidad como la componente de la aceleración se calculan de acuerdo con la teoría lineal de ondas. La altura de ola significativa empleada corresponde a los temporales con **periodo de retorno asociados de 100**

años. Se sigue así lo establecido en la "Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertido desde Tierra al Mar".

2.1. OBTENCIÓN DE VELOCIDADES Y ACELERACIONES DE LAS PARTÍCULAS

Las relaciones que establece la teoría línea (teoría de Airy), son aproximaciones matemáticas que surgen de resolver la ecuación de onda, pudiéndose resumir de la siguiente forma:

- Trayectorias circulares de las partículas del fluido para profundidades indefinidas.
- Trayectorias elípticas con eje mayor y menor disminuyendo exponencialmente con la profundidad, para aguas con profundidades intermedias.
- Trayectorias elípticas con eje mayor independiente de la profundidad para aguas someras.

Se puede distinguir cada caso mediante la relación entre la profundidad (d) y la longitud de onda (L):

Aguas Profundas (profundidades indefinidas).	Aguas de tránsito (profundidades intermedias).	Aguas poco profundas (profundidades someras).
$\frac{d}{L} < \frac{1}{25}$	$\frac{1}{25} < \frac{d}{L} < \frac{1}{2}$	$\frac{d}{L} < \frac{1}{2}$

Según esta definición, todo el tramo de tubería de toma de agua se encuentra en zonas poco profunda o de aguas someras.

La longitud de onda en cada punto de estudio depende de los parámetros característicos del temporal y su propagación. Cada propagación efectuada tiene un período característico, contemplándose dos periodos máximos asociados para cada Hs direccional propagada (Anejo nº3. Propagación y determinación del oleaje de cálculo). Atendiendo a la teoría lineal, para aguas someras podemos determinar la longitud de onda mediante la siguiente expresión:

$$L = T\sqrt{g \cdot d}$$

Donde:

T , período del oleaje (variable según temporal propagado)(s.)

g , aceleración de la gravedad = 9,81 (m/s²)

d , profundidad en el punto de medida (m)

L , longitud de onda propagada (m)

Atendiendo también a la teoría lineal de ondas, las velocidades horizontales y verticales (u , w) y aceleraciones horizontales y verticales (a_H , a_V) que un estado de mar produce en las partículas de agua se definen por las expresiones:

$$u = \frac{Hs * g * T}{2 * L} * \frac{\cosh[2\pi(z + h)/L]}{\cosh(2\pi h/L)} \cos \theta \text{ (m/s)}$$

$$w = \frac{Hs * g * T}{2 * L} * \frac{\sinh[2\pi(z + h)/L]}{\cosh(2\pi h/L)} \sin \theta \text{ (m/s)}$$

$$a_H = \frac{gH\pi}{L} * \frac{\cosh[2\pi(z + h)/L]}{\cosh(2\pi h/L)} \sin \theta \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$a_V = \frac{gH\pi}{L} * \frac{\sinh[2\pi(z + h)/L]}{\cosh(2\pi h/L)} \cos \theta \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Donde:

u , velocidad horizontal de las partículas (m/s)

w , velocidad vertical de las partículas (m/s)

a_H , aceleración horizontal de las partículas (m/s²)

a_V , aceleración vertical de las partículas (m/s²)

Hs , altura significativa de la ola (variable para cada punto, dirección y nivel de marea)(m)

g , aceleración de la gravedad = 9,81 m/s²

T , período del oleaje (variable según temporal propagado)(s.)

L , longitud de onda propagada (variable para cada punto según profundidad, parámetros del estado de mar y modificación en la propagación) (m)

z , cota desde el nivel de superficie a la cual se mide el parámetro aceleración o velocidad (m)

h , profundidad en el punto de medida (m)

θ , fase de la onda

Con el objetivo de obtener valores máximos tanto de velocidad como de aceleración, se han calculado éstas en la fase de la onda que mayor valor produce, es decir, cuando $\text{sen}\theta = 1$ y cuando $\text{cos}\theta = 1$.

2.2. CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE LA TUBERÍA SUMERGIDA

Combinaciones de hipótesis.

Las solicitaciones debidas al oleaje van a depender de las condiciones de partida del oleaje de temporal de cálculo. Las alturas de ola significativa empleadas corresponden a los temporales con periodo de retorno asociados de 100 años, para cada una de las direcciones que afectan siguiendo la *"Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertido desde Tierra al Mar"*.

En el *"Anejo nº3. Propagación y determinación del oleaje de cálculo"* se describen los casos que se han tenido en cuenta para la obtención de la H_s propagada a lo largo del trazado de tubería. Se establece para cada dirección dos estados de marea: Pleamar y Bajamar. Para cada uno de estos casos además se tienen en cuenta dos periodos pico máximos asociados (T_{pmax_1} , T_{pmax_2}) por cada una de las direcciones.

A modo de resumen se puede ver esquematizadas las combinaciones en la siguiente tabla:

DIRECCIÓN DE OLEAJE CONSIDERADA	CASO PLEAMAR	T_{pmax_1}	$F_{a_1}, F_{i_1}, F_{e_1}$
		T_{pmax_2}	$F_{a_2}, F_{i_2}, F_{e_2}$
	CASO BAJAMAR	T_{pmax_1}	$F_{a_3}, F_{i_3}, F_{e_3}$
		T_{pmax_2}	$F_{a_4}, F_{i_4}, F_{e_4}$

Tabla 1. Resumen de combinación de Hipótesis para obtención de H_s propagada.

Para cada una de estas combinaciones se obtendrán los esfuerzos producidos en la tubería consecuencia de la acción del oleaje, obteniendo cuatro casos por punto de control y dirección. Mediante este procedimiento podemos determinar la envolvente de los casos más desfavorables en toda la traza de la tubería discretizada.

Cabe señalar que los puntos de control se establecen en el modelo de propagación para poder obtener en ellos el resultado de altura de ola propagada.

A continuación se puede ver la tabla resumen con los puntos de control y su correspondencia con los puntos kilométricos sobre la traza.

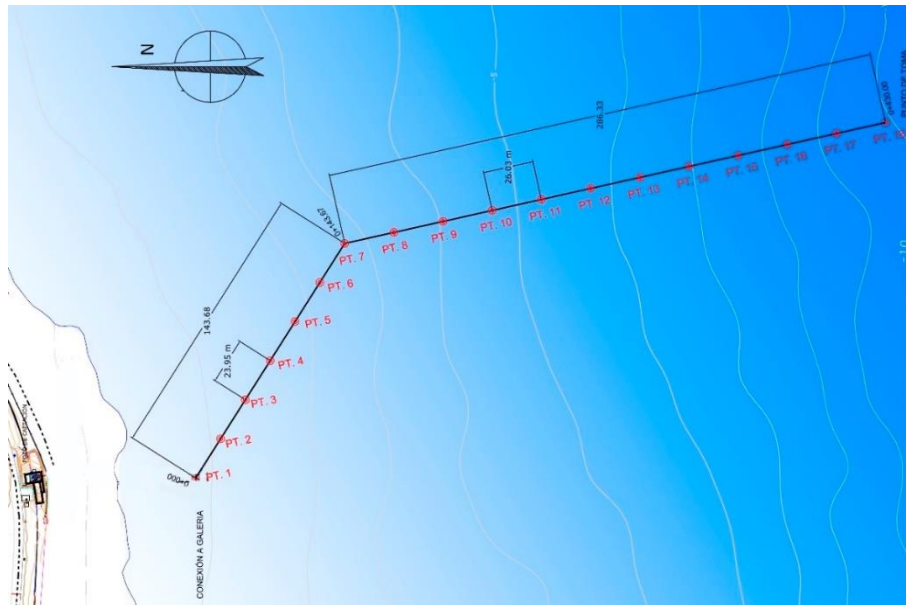


Figura 1. Puntos de control. Discretización de la tubería de captación.

Situación	Punto de Control	P.K.
CONEXIÓN A GALERÍA	PT. 1	0+ 000
	PT. 2	0+ 23,95
	PT. 3	0+ 47,90
	PT. 4	0+ 71,85
	PT. 5	0+ 95,80
	PT. 6	0+ 119,75
CODO	PT. 7	0+ 143,67
	PT. 8	0+ 169,73
	PT. 9	0+ 195,76
	PT. 10	0+ 221,79
	PT. 11	0+ 247,82
	PT. 12	0+ 273,85
	PT. 13	0+ 299,88
	PT. 14	0+ 325,91
	PT. 15	0+ 351,94
	PT. 16	0+ 377,97
	PT. 17	0+ 404,00
PUNTO DE TOMA	PT. 18	0+ 430,00

Tabla 2. Puntos de Control y referenciados a P.K.

Comprobación de estabilidad

La tubería de captación en el tramo de estudio se encuentra en zona de rotura de oleaje en la denominada "zona surf". En esta área el régimen turbulento empieza a imperar en la dinámica del fluido, introduciendo incertidumbres en el modelo que son de elevada complejidad. Para la comprobación de la estabilidad del conjunto del emisario de captación se impondrá la condición de coeficiente de seguridad de **1,8** entre las fuerzas estabilizadoras y las fuerzas desestabilizadoras.

Las expresiones empleadas para comprobar la estabilidad al arrastre y a la elevación son las siguientes:

$$\frac{\mu(W_{tubería} + W_{fluido} + W_{lastre} - E - F_e)}{\text{Máx}(F_a; F_i)} \geq Csd \text{ arrastre} \geq 1,8$$

$$\frac{\mu(W_{tubería} + W_{fluido} + W_{lastre} - E - F_e)}{\text{Máx}(F_a; F_i)} \geq Csd \text{ elevación} \geq 1,8$$

μ , coeficiente de rozamiento lastre – fondo = 0,6

$W_{tubería}$, peso seco de la tubería (kg/ml)

W_{fluido} , peso del fluido que contiene la tubería (kg/ml)

W_{lastre} , peso seco del lastre (kg/ml)

E , empuje hidrostático (kg/ml)

F_a , Fuerza de arrastre (kg/ml)

F_i , Fuerza de inercia (kg/ml)

F_e , Fuerza de elevación (kg/ml)

Mediante estas expresiones se valora la estabilidad para la condición más restrictiva. Se determina el valor de peso por cada metro lineal de tubería necesario para CUMPLIR con la estabilidad estructural. En nuestro caso se puede comprobar que las fuerzas de elevación son las que condicionan el dimensionado (APÉNDICE – CÁLCULO DE ESTABILIDAD).

Datos de partida para cálculos

Se describen las características de la tubería como los datos de materiales y coeficientes a aplicar necesarios para los cálculos de la estabilidad del emisario de captación. Los resultados de los cálculos se encuentran el "APÉNDICE – CÁLCULOS DE ESTABILIDAD" al final de este anejo.

DATOS TUBERÍA	
Material=	H.D.P.E.
Diámetro exterior=	0.63 m
Diámetro interior=	0.56 m
Volumen exterior=	0.31 m ³
Volumen interior=	0.24 m ³
Volumen/ml=	0.07 m ³ /ml
Peso tubería/ml=	70.32 kg/ml
Peso esp. fluido int. tubería =	1025.00 kg/m ³
Peso fluido int. tubería/ml=	246.00 kg/ml
Peso tub.+fluido/ml=	316.32 kg/ml

Tabla 3. Datos de Partida. Características Tubería.

DATOS MATERIALES	
Peso específico agua=	1025 kg/m ³
Peso específico hormigón=	2400 kg/m ³
Coef. Roz. Lastre-fondo:	
C. rozamiento(roca)=	0.5
C. rozamiento (arena)=	0.6

Tabla 4. Datos de Partida. Materiales.

COEFICIENTES "INSTRUCCIÓN"	
Ca=	1.00
Ci=	3.30
Ce=	1.25

Tabla 5. Coeficientes según Instrucción para Proyecto de Conducciones de Vertido desde Tierra al Mar.

Cálculo de pesos requeridos

Para determinar el peso que se requiere por metro lineal de tubería, para los distintos temporales y las distintas combinaciones expuestas, se fijará como criterio imponer un coeficiente de seguridad mínimo de 1,8 para la acción más restrictiva: esto es, para la estabilidad al arrastre y para la estabilidad a elevación.

Como se puede comprobar en el "ANEXO – CÁLCULOS DE ESTABILIDAD" al final de este anejo, la condición más restrictiva la plantea la estabilidad a elevación en todos los casos de estudio. Al imponer el coeficiente de seguridad mínimo exigido se determinan los pesos de lastre necesarios para todos los casos, en todos los puntos de control establecidos en la traza de tubería.

Análisis de resultados

Se puede ver en los siguientes gráficos los pesos necesarios por metro lineal para cada uno de los nodos de control correspondientes a la discretización de la traza de tubería que realiza el modelo de propagación. Se comprueba de forma indirecta la energía del oleaje en cada tramo, expresada en peso por metro lineal necesario para cumplir con condiciones de estabilidad impuestas.

Las direcciones señaladas en las gráficas son las correspondientes a los temporales propagados en aguas profundas hasta la zona de estudio. Los valores de pesos corresponden a los calculados mediante las expresiones de estabilidad "más restrictivas", para la altura de ola H_s ya propagada.

Al considerar el modelo de propagación asomeramiento y rotura, se puede ver en las gráficas la influencia de los niveles de mareas sobre las condiciones energéticas del oleaje, así como su influencia sobre los valores de peso necesarios por metros lineal en cada uno de los tramos de tubería.

En la "Figura 2" se comprueba que, en nivel de mar en BAJAMAR condiciona el inicio de la zona de asomeramiento y rotura de nuestras alturas significantes de temporal de cálculo. Aproximadamente de media, para todas las direcciones, se puede ver un máximo valor del peso por metro lineal localizado en el punto de control 10 (P.K. 0+221,79). Según los cálculos de zona de rotura realizados en el "Anejo nº3 Propagación y determinación del oleaje de cálculo ", este punto coincide prácticamente con los 222 m de tubería afectados por la rotura del oleaje. Una vez superado este máximo, los pesos empiezan a disminuir a medida que nos aproximamos a los puntos de control de la traza de la tubería más cercanos a la costa.

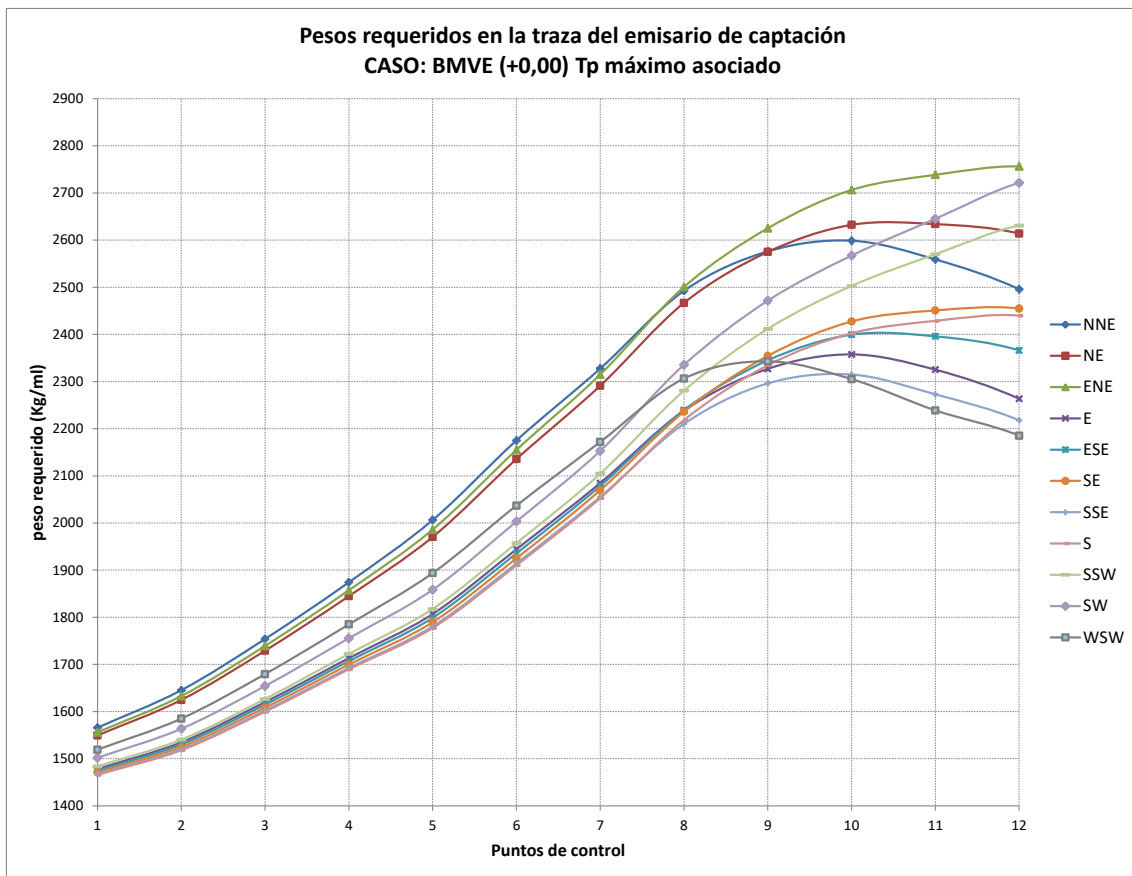


Figura 2. Valores de peso seco requeridos en la traza del emisario de captación. CASO BMVE.

Una vez que los valores requeridos de peso por metro lineal empiezan a disminuir para el caso de BAJAMAR, es el nivel de PLEAMAR el que condiciona los valores del peso para las zonas de menor profundidad (Figura 3). Aproximadamente de media, para todas las direcciones, se puede ver un máximo en el peso requerido por metro lineal localizado sobre el punto de control 6 (P.K. 0+119,75).

Seleccionando solo las direcciones que proporcionan los máximos valores de peso por metro línea (Figura 4), nos encontramos que los temporales propagados que determinan los casos más desfavorables son los casos de componente **ENE** (en bajamar y pleamar) y **SW** (en bajamar).

- **ENE** (BAJAMAR): **Peso seco mínimo lastre requerido=2,76 t/ml**
- **ENE** (PLEAMAR): **Peso seco mínimo lastre requerido=2,96 t/ml**
- **SW** (BAJAMAR): **Peso seco mínimo lastre requerido=2,75 t/ml**

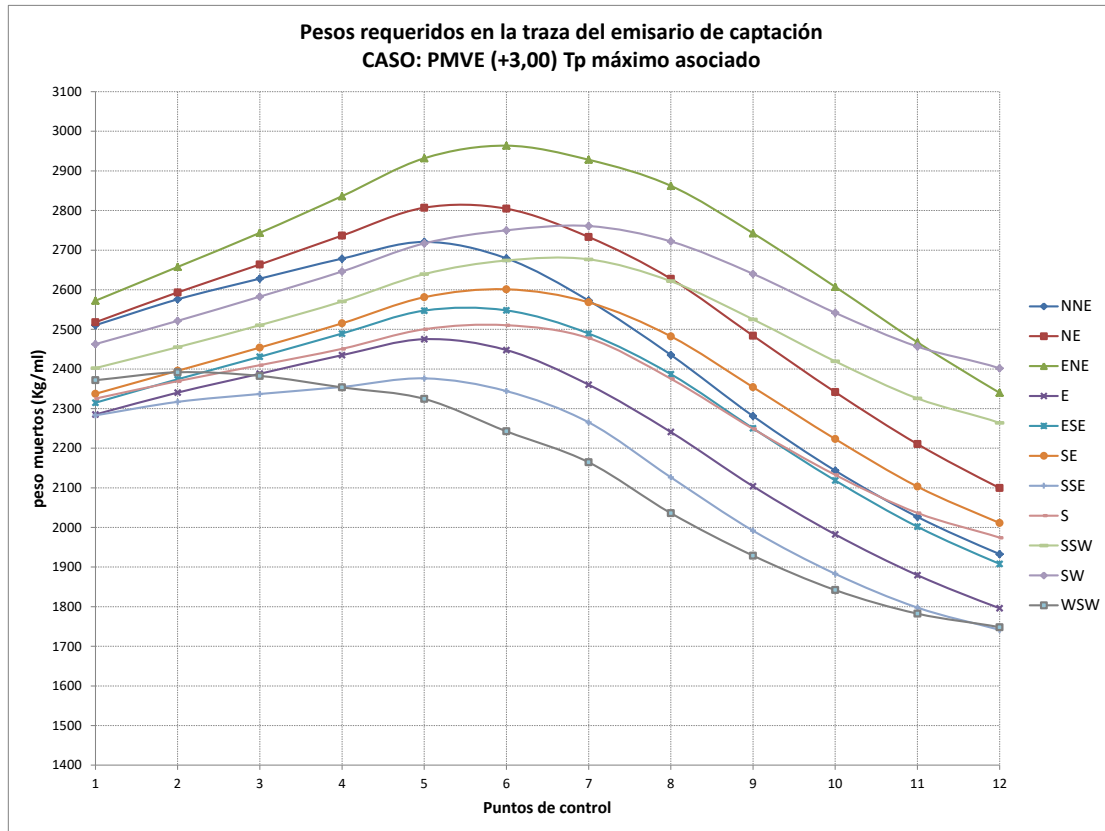


Figura 3. Valores de peso seco requeridos en la traza del emisario de captación. CASO PMVE.

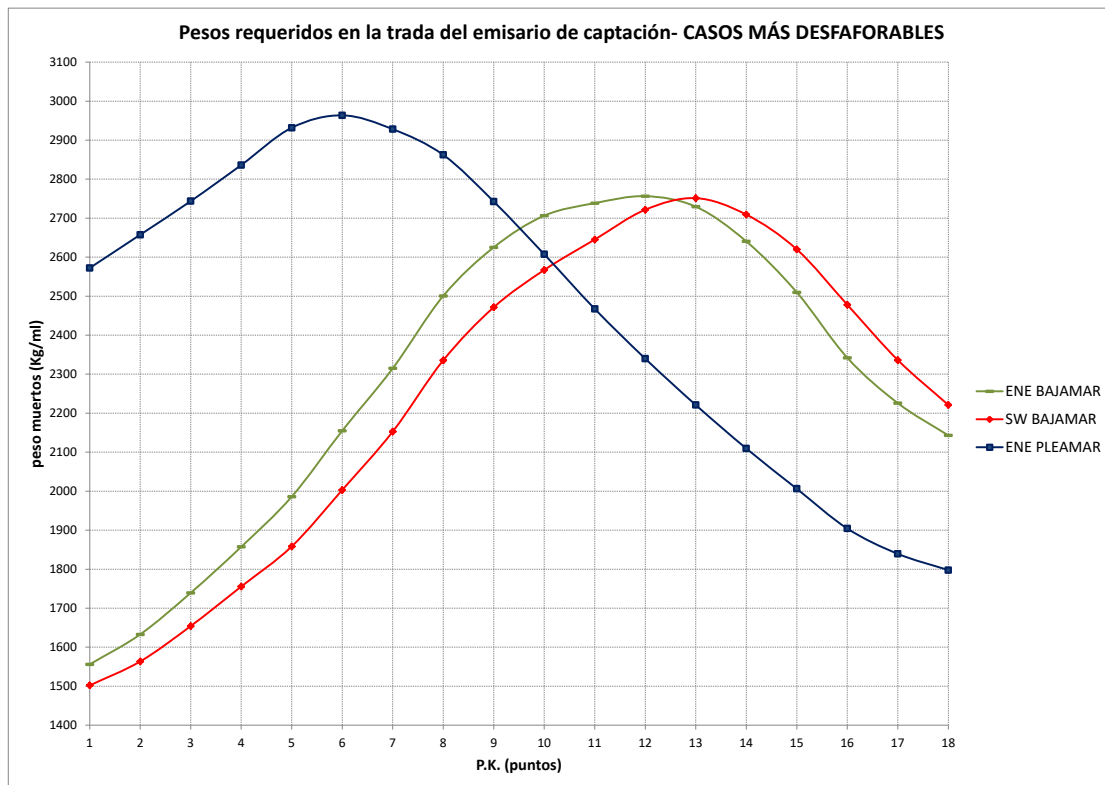


Figura 4. Direcciones de propagación más desfavorables- Pesos secos requeridos por metro lineal.

Finalmente se muestra la envolvente de los pesos máximos por metro lineal requeridos para cumplir las condiciones de estabilidad para toda la traza de tubería de captación. De forma visual se puede ver el comportamiento de los estados energéticos y los esfuerzos producidos a lo largo del emisario de captación en forma de pesos por metro línea requeridos.

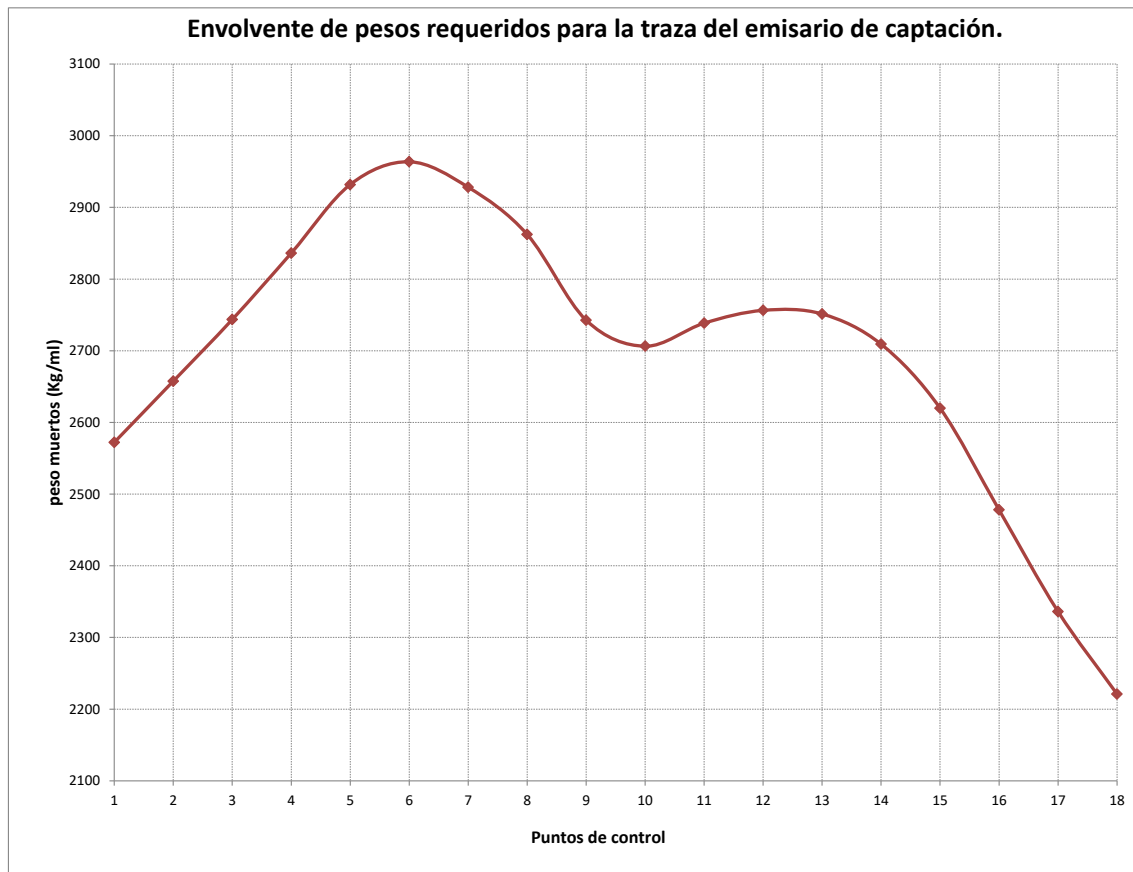


Figura 5. Envolvente de valores de peso seco requeridos por metro lineal, para cada punto de control.

Es muy importante señalar que el tramo comprendido entre el P.K. 0+000 y P.K. 143,67 (punto 7, correspondiente al codo) está dispuesto prácticamente paralelos a las líneas batimétricas. En esta zona, los frentes de ondas propagados ya se encuentran con dirección perpendicular a las batimétricas, por tanto, estos frentes llegan paralelos al tramo dicho tramo. Las expresiones de estabilidad contemplan las fuerzas de elevación y arrastre para secciones tubulares con flujo perpendicular estando siempre del lado de la seguridad.

A partir del PK 143,67 (codo) y PK 0+430,00 (punto de toma), nos encontramos con el caso contrario, la tubería se encuentra prácticamente perpendicular a los

frentes de onda, llevando una dirección del trazado similar a las direcciones de ola propaga en esa zona. Además, a partir del PK 0+222 podemos considerar estado de "no rota.

El tramo objeto de reparación y refuerzo se encuentra en el caso desfavorable de "rotura del oleaje" y además presenta una disposición paralela a los frentes de onda que llegan a la zona.

3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS MANTAS

3.1. SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez impuesto las condiciones necesarias para cumplir con la estabilidad podemos determinar los pesos de lastre por metro lineal necesarios en cada punto de control y para cada dirección de propagación de oleaje y sus combinaciones (niveles de marea y periodos pico máximos asociados).

Se ha elegido el empleo de sistema de lastrado por mantas de bloques de hormigón articulado. Este sistema es menos sensible al vuelco y permite más estabilidad longitudinal y transversal. Además, su flexibilidad también permite una gran adaptabilidad tanto a la forma del emisario como a fondos irregulares rocosos. Todo ello hace que este sistema sea una de las opciones más recomendables.

Se dispondrán por tanto 68 mantas en una longitud aproximada de 122,35 m sobre el emisario de captación, para los trabajos de refuerzo y reparación del mismo.

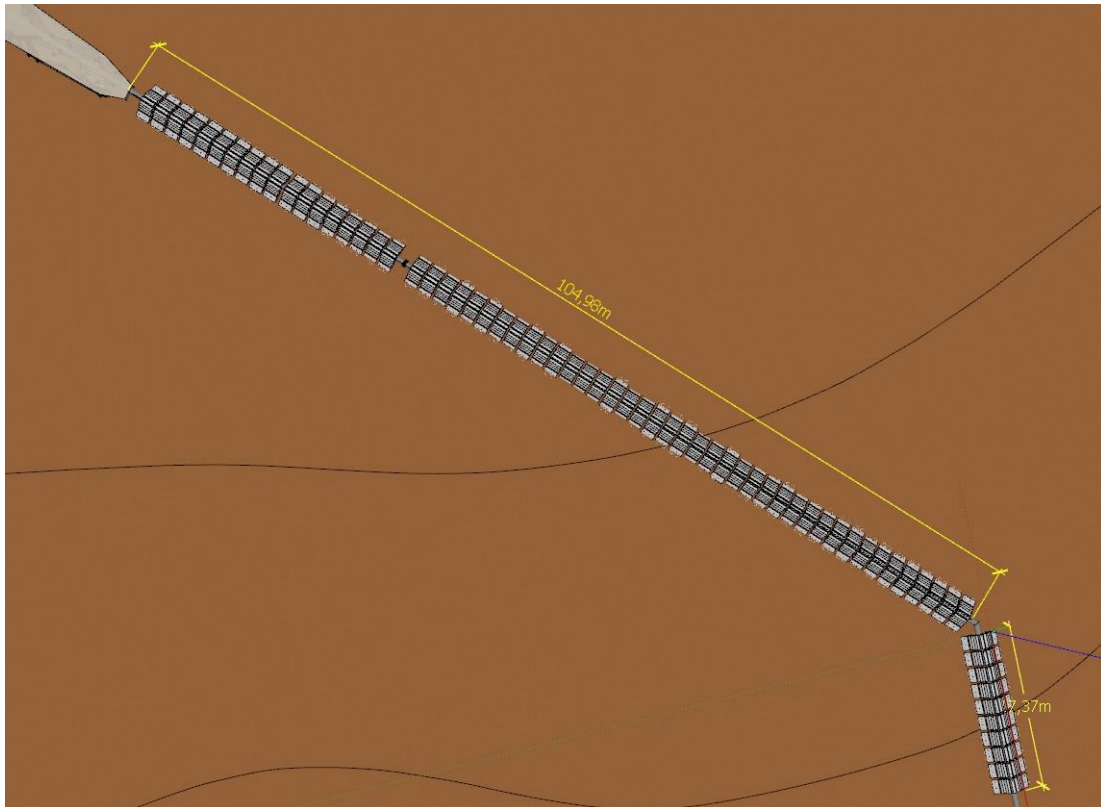


Figura 6. Planta de disposición de las mantas sobre la tubería de captación.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA MANTA TIPO

Los resultados obtenidos proporcionan un peso seco de lastre por metro lineal de 2,96 t/ml.

Se plantea una única tipología de Manta de bloques de hormigón de peso seco igual a **4,4 t**.

PESO MANTA tipo	
Peso seco	4,40 t
Peso sumergido	2,53 t

En la "Figura 7" se describen las dimensiones generales de la Manta tipo:

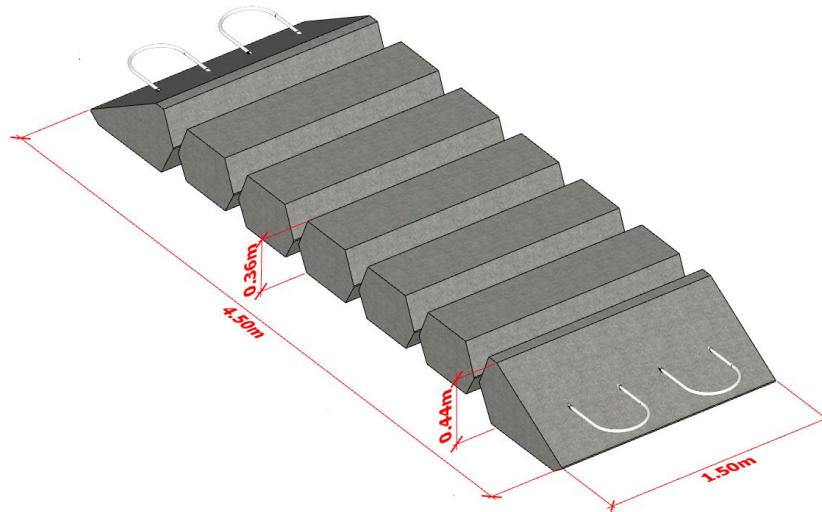


Figura 7. Dimensiones generales de la Manta Tipo.

Los bloques de hormigón de las mantas estarán unidos mediante cabos de polipropileno, siendo dos tipos de bloques diferentes (dos bloques de hormigón TIPO A, y cinco bloques de hormigón TIPO B).

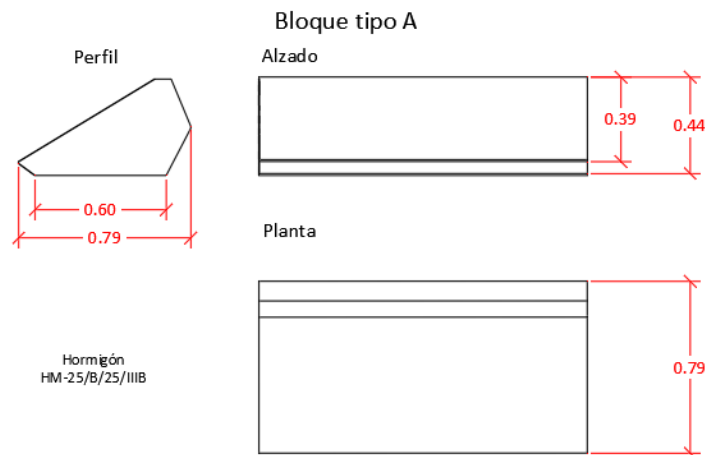


Figura 8. Dimensiones Bloque de hormigón TIPO A.

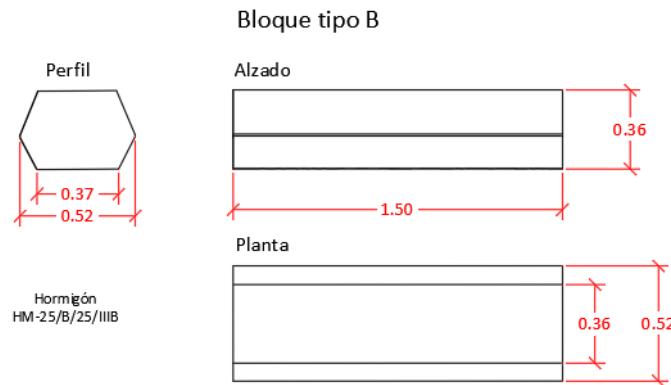


Figura 9. Dimensiones Bloque de hormigón TIPO B.

4. ANCLAJES

El tramo del emisario de captación objeto de este proyecto se encuentra dispuesto casi paralelo a los frentes de onda y en zona de rotura. Nos encontramos por tanto en condiciones muy desfavorables.

Como medida adicional, desde el punto de vista de estabilidad global del conjunto e individual de las mantas, se dispondrán de dos anclajes de acero de 20 mm de diámetro para la fijación de cada elemento, a ambos lados de la manta, MEDIANTE MASILLA EPOXI HILTI RE-500, permitiendo reforzar la seguridad de la estructura. A continuación se muestran las características técnicas aportadas por el fabricante.

Embedment depth and base material thickness for static and quasi-static loading data

Anchor- size	ETA-16/0143, issue 2017-07-12											Additional Hilti technical data
	φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ20	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	
Typ. embedment depth [mm]	80	90	110	125	125	170	210	270	285	300	330	360
Base material thickness [mm]	110	120	140	161	165	220	274	340	359	380	420	470

Design resistance

Anchor- size		ETA-16/0143, issue 2017-07-12										Additional Hilti technical data		
		φ8	φ10	φ12	φ14	φ16	φ20	φ25	φ28	φ30	φ32	φ36	φ40	
Non-cracked concrete														
Tensile N _{Rd}	B500B	[kN]	-	26,4	38,7	47,1	47,1	74,6	102,5	149,4	166,3	174,9	168,2	191,6
Shear V _{Rd}	B500B		-	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	129,3	147,3	186,7	230,7
Cracked concrete														
Tensile N _{Rd}	B500B	[kN]	-	16,0	26,3	33,5	33,5	53,2	73,0	106,5	118,5	124,7	-	-
Shear V _{Rd}	B500B		-	14,7	20,7	28,0	36,7	57,3	90,0	112,7	129,3	147,3	-	-

5. CONCLUSIONES

Se ha optado por la colocación de mantas de bloques de hormigón articulado para el refuerzo y la reparación del emisario de captación. Estas mantas son muy recomendables en zonas irregulares por su gran flexibilidad, además proporcionan mayor estabilidad al vuelco en sentido longitudinal y transversal.

En el presente anejo se ha comprobado la estabilidad de los elementos siguiendo lo establecido por la "Orden de 13 de julio de 1993, por la que se aprueba la Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertido desde Tierra al Mar". Dadas las condiciones desfavorables en las que se encuentra el tramo objeto del proyecto y como medida adicional de seguridad, se realizarán dos anclajes mediante masilla EPOXI HILTI RE-500 a ambos lados de las mantas.

APÉNDICE 1 - CÁLCULOS DE ESTABILIDAD

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: **1_NNE** **BMVE** Tp(s)= 18.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1565.78	0.65	-0.71	1.01	0.76	18.00	56.74	1.18	0.41	988.24	57.46	45.97	44.34	1045.70	1882.10	1.80	9.10
2	1645.28	0.69	-0.83	1.13	0.88	18.00	59.92	1.28	0.45	1022.19	67.67	54.14	48.12	1089.86	1961.60	1.80	8.05
3	1753.95	0.73	-1.07	1.37	1.06	18.00	66.06	1.41	0.49	1068.60	81.63	65.30	52.85	1150.23	2070.27	1.80	7.04
4	1874.20	0.78	-1.34	1.64	1.27	18.00	72.28	1.54	0.54	1119.96	97.07	77.66	57.63	1217.03	2190.52	1.80	6.27
5	2006.21	0.84	-1.59	1.89	1.48	18.00	77.56	1.66	0.58	1176.34	114.03	91.22	62.46	1290.37	2322.53	1.80	5.66
6	2175.10	0.91	-2.00	2.30	1.79	18.00	85.57	1.82	0.63	1248.47	135.72	108.58	68.15	1384.19	2491.42	1.80	5.10
7	2327.47	0.97	-2.49	2.79	2.11	18.00	94.19	1.94	0.68	1313.54	155.29	124.24	72.89	1468.84	2643.79	1.80	4.73
8	2492.48	1.04	-3.13	3.43	2.50	18.00	104.38	2.07	0.72	1384.01	176.49	141.19	77.71	1560.51	2808.80	1.80	4.42
9	2576.01	1.07	-3.77	4.07	2.82	18.00	113.70	2.13	0.74	1419.69	187.22	149.78	80.04	1606.91	2892.33	1.80	4.29
10	2598.78	1.08	-4.38	4.68	3.06	18.00	121.95	2.15	0.75	1429.41	190.15	152.12	80.66	1619.56	2915.10	1.80	4.26
11	2559.04	1.07	-4.98	5.28	3.21	18.00	129.57	2.12	0.74	1412.44	185.04	148.03	79.57	1597.48	2875.36	1.80	4.32
12	2495.76	1.04	-5.45	5.75	3.29	18.00	135.24	2.07	0.72	1385.42	176.91	141.53	77.80	1562.33	2812.08	1.80	4.42
13	2392.45	1.00	-6.03	6.33	3.33	18.00	141.80	1.99	0.70	1341.29	163.64	130.91	74.83	1504.94	2708.77	1.80	4.60
14	2257.18	0.94	-6.65	6.95	3.31	18.00	148.62	1.89	0.66	1283.52	146.26	117.01	70.74	1429.78	2573.50	1.80	4.89
15	2117.76	0.88	-7.29	7.59	3.25	18.00	155.32	1.77	0.62	1223.98	128.36	102.68	66.27	1352.33	2434.08	1.80	5.27
16	1976.46	0.82	-8.09	8.39	3.19	18.00	163.27	1.64	0.57	1163.63	110.21	88.16	61.41	1273.84	2292.78	1.80	5.78
17	1886.24	0.79	-8.87	9.17	3.17	18.00	170.75	1.55	0.54	1125.10	98.62	78.89	58.09	1223.72	2202.56	1.80	6.20
18	1826.32	0.76	-9.55	9.85	3.16	18.00	176.98	1.49	0.52	1099.51	90.92	72.74	55.78	1190.43	2142.64	1.80	6.55

CASO: **1_NNE** **PMVE** Tp(s)= 18.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2510.52	1.05	-3.71	4.01	2.73	18.00	112.94	2.08	0.73	1391.72	178.81	143.05	78.22	1570.53	2826.84	1.80	4.39
2	2575.81	1.07	-3.83	4.13	2.84	18.00	114.57	2.13	0.74	1419.60	187.20	149.76	80.03	1606.80	2892.13	1.80	4.29
3	2628.01	1.10	-4.07	4.37	2.98	18.00	117.89	2.17	0.76	1441.90	193.90	155.12	81.45	1635.80	2944.33	1.80	4.22
4	2678.54	1.12	-4.34	4.64	3.12	18.00	121.49	2.21	0.77	1463.48	200.39	160.31	82.80	1663.87	2994.86	1.80	4.15
5	2720.69	1.13	-4.59	4.89	3.26	18.00	124.70	2.24	0.78	1481.48	205.81	164.64	83.91	1687.29	3037.01	1.80	4.10
6	2679.25	1.12	-5.00	5.30	3.35	18.00	129.84	2.21	0.77	1463.78	200.48	160.39	82.82	1664.26	2995.57	1.80	4.15
7	2572.65	1.07	-5.49	5.79	3.39	18.00	135.67	2.13	0.74	1418.25	186.79	149.43	79.94	1605.04	2888.97	1.80	4.30
8	2435.48	1.01	-6.13	6.43	3.41	18.00	142.94	2.03	0.71	1359.67	169.17	135.33	76.08	1528.84	2751.80	1.80	4.52
9	2281.06	0.95	-6.77	7.07	3.38	18.00	149.88	1.91	0.67	1293.72	149.33	119.47	71.48	1443.05	2597.38	1.80	4.83
10	2143.38	0.89	-7.38	7.68	3.32	18.00	156.23	1.79	0.62	1234.92	131.65	105.32	67.11	1366.57	2459.70	1.80	5.19
11	2026.69	0.84	-7.98	8.28	3.25	18.00	162.25	1.68	0.59	1185.08	116.66	93.33	63.18	1301.74	2343.01	1.80	5.58
12	1932.73	0.81	-8.45	8.75	3.18	18.00	166.81	1.59	0.56	1144.96	104.59	83.67	59.82	1249.55	2249.05	1.80	5.97
13	1849.74	0.77	-9.03	9.33	3.12	18.00	172.17	1.51	0.53	1109.51	93.93	75.14	56.69	1203.44	2166.06	1.80	6.41
14	1775.48	0.74	-9.65	9.95	3.06	18.00	177.83	1.43	0.50	1077.80	84.39	67.51	53.74	1162.19	2091.80	1.80	6.88
15	1708.66	0.71	-10.29	10.59	3.01	18.00	183.47	1.36	0.47	1049.26	75.81	60.65	50.93	1125.07	2024.98	1.80	7.42
16	1641.50	0.68	-11.09	11.39	2.95	18.00	190.25	1.28	0.45	1020.58	67.19	53.75	47.95	1087.76	1957.82	1.80	8.09
17	1597.92	0.67	-11.87	12.17	2.93	18.00	196.70	1.22	0.43	1001.96	61.59	49.27	45.90	1063.55	1914.24	1.80	8.63
18	1570.14	0.65	-12.55	12.85	2.94	18.00	202.13	1.19	0.41	990.10	58.02	46.42	44.56	1048.12	1886.46	1.80	9.03

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: **2_NE** **BMVE** Tp(s)= 17.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1549.37	0.65	-0.71	1.01	0.75	17.00	53.59	1.16	0.43	981.23	55.35	44.28	46.08	1036.58	1865.69	1.80	9.00
2	1624.59	0.68	-0.83	1.13	0.86	17.00	56.59	1.26	0.46	1013.35	65.01	52.01	49.94	1078.37	1940.91	1.80	8.29
3	1729.11	0.72	-1.07	1.37	1.04	17.00	62.39	1.38	0.51	1057.99	78.44	62.75	54.85	1136.43	2045.43	1.80	7.24
4	1844.77	0.77	-1.34	1.64	1.25	17.00	68.26	1.51	0.56	1107.39	93.29	74.63	59.82	1200.68	2161.09	1.80	6.43
5	1970.24	0.82	-1.59	1.89	1.45	17.00	73.25	1.63	0.60	1160.97	109.41	87.53	64.78	1270.38	2286.56	1.80	5.80
6	2135.59	0.89	-2.00	2.30	1.75	17.00	80.82	1.78	0.66	1231.59	130.65	104.52	70.79	1362.24	2451.91	1.80	5.21
7	2291.10	0.95	-2.49	2.79	2.08	17.00	88.96	1.91	0.71	1298.01	150.62	120.50	76.01	1448.63	2607.42	1.80	4.81
8	2466.81	1.03	-3.13	3.43	2.48	17.00	98.58	2.05	0.76	1373.05	173.19	138.55	81.51	1546.24	2783.13	1.80	4.46
9	2574.91	1.07	-3.77	4.07	2.82	17.00	107.39	2.13	0.79	1419.22	187.08	149.66	84.71	1606.30	2891.23	1.80	4.29
10	2632.44	1.10	-4.38	4.68	3.10	17.00	115.18	2.17	0.80	1443.79	194.47	155.58	86.37	1638.26	2948.76	1.80	4.21
11	2633.96	1.10	-4.98	5.28	3.31	17.00	122.37	2.18	0.80	1444.44	194.67	155.73	86.41	1639.11	2950.28	1.80	4.21
12	2613.79	1.09	-5.45	5.75	3.44	17.00	127.73	2.16	0.80	1435.82	192.07	153.66	85.84	1627.90	2930.11	1.80	4.24
13	2547.45	1.06	-6.03	6.33	3.54	17.00	133.92	2.11	0.78	1407.49	183.55	146.84	83.91	1591.04	2863.77	1.80	4.33
14	2430.35	1.01	-6.65	6.95	3.57	17.00	140.37	2.02	0.75	1357.48	168.51	134.81	80.40	1525.99	2746.67	1.80	4.53
15	2289.81	0.95	-7.29	7.59	3.54	17.00	146.70	1.91	0.71	1297.46	150.46	120.37	75.97	1447.91	2606.13	1.80	4.81
16	2132.18	0.89	-8.09	8.39	3.48	17.00	154.20	1.78	0.66	1230.13	130.21	104.17	70.67	1360.34	2448.50	1.80	5.22
17	2028.44	0.85	-8.87	9.17	3.47	17.00	161.27	1.69	0.62	1185.83	116.88	93.51	66.96	1302.71	2344.76	1.80	5.57
18	1958.37	0.82	-9.55	9.85	3.47	17.00	167.15	1.62	0.60	1155.90	107.88	86.31	64.33	1263.79	2274.69	1.80	5.86

CASO: **2_NE** **PMVE** Tp(s)= 17.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2517.92	1.05	-3.71	4.01	2.75	17.00	106.66	2.09	0.77	1394.88	179.76	143.81	83.04	1574.64	2834.24	1.80	4.38
2	2593.29	1.08	-3.83	4.13	2.86	17.00	108.20	2.15	0.79	1427.07	189.44	151.55	85.25	1616.51	2909.61	1.80	4.27
3	2663.69	1.11	-4.07	4.37	3.02	17.00	111.34	2.20	0.81	1457.13	198.48	158.79	87.26	1655.62	2980.01	1.80	4.17
4	2736.69	1.14	-4.34	4.64	3.19	17.00	114.74	2.25	0.83	1488.31	207.86	166.29	89.29	1696.17	3053.01	1.80	4.08
5	2807.05	1.17	-4.59	4.89	3.35	17.00	117.78	2.30	0.85	1518.36	216.90	173.52	91.21	1735.26	3123.37	1.80	4.00
6	2804.52	1.17	-5.00	5.30	3.50	17.00	122.62	2.29	0.85	1517.28	216.58	173.26	91.15	1733.86	3120.84	1.80	4.00
7	2733.21	1.14	-5.49	5.79	3.59	17.00	128.14	2.25	0.83	1486.83	207.41	165.93	89.20	1694.24	3049.53	1.80	4.08
8	2627.71	1.09	-6.13	6.43	3.67	17.00	134.99	2.17	0.80	1441.77	193.86	155.09	86.23	1635.63	2944.03	1.80	4.22
9	2483.92	1.03	-6.77	7.07	3.68	17.00	141.55	2.06	0.76	1380.36	175.39	140.31	82.02	1555.75	2800.24	1.80	4.43
10	2341.52	0.98	-7.38	7.68	3.64	17.00	147.55	1.95	0.72	1319.54	157.10	125.68	77.63	1476.64	2657.84	1.80	4.70
11	2210.49	0.92	-7.98	8.28	3.59	17.00	153.23	1.85	0.68	1263.58	140.27	112.21	73.35	1403.85	2526.81	1.80	5.00
12	2099.56	0.87	-8.45	8.75	3.51	17.00	157.54	1.75	0.65	1216.21	126.02	100.81	69.53	1342.22	2415.88	1.80	5.32
13	2000.05	0.83	-9.03	9.33	3.45	17.00	162.61	1.66	0.61	1173.71	113.24	90.59	65.91	1286.94	2316.37	1.80	5.68
14	1910.00	0.80	-9.65	9.95	3.39	17.00	167.95	1.57	0.58	1135.25	101.67	81.34	62.45	1236.92	2226.32	1.80	6.08
15	1828.31	0.76	-10.29	10.59	3.32	17.00	173.28	1.49	0.55	1100.36	91.18	72.94	59.14	1191.54	2144.63	1.80	6.53
16	1746.60	0.73	-11.09	11.39	3.26	17.00	179.68	1.40	0.52	1065.46	80.68	64.55	55.63	1146.15	2062.92	1.80	7.10
17	1694.08	0.71	-11.87	12.17	3.24	17.00	185.78	1.34	0.50	1043.03	73.94	59.15	53.26	1116.97	2010.40	1.80	7.55
18	1660.79	0.69	-12.55	12.85	3.25	17.00	190.90	1.30	0.48	1028.82	69.66	55.73	51.69	1098.48	1977.11	1.80	7.88

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 3_ENE BMVE Tp(s)= 18.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1555.95	0.65	-0.71	1.01	0.76	18.00	56.74	1.17	0.41	984.04	56.20	44.96	43.85	1040.23	1872.27	1.80	9.25
2	1632.85	0.68	-0.83	1.13	0.87	18.00	59.92	1.27	0.44	1016.88	66.07	52.86	47.55	1082.95	1949.17	1.80	8.19
3	1739.30	0.72	-1.07	1.37	1.05	18.00	66.06	1.39	0.49	1062.34	79.75	63.80	52.24	1142.09	2055.62	1.80	7.16
4	1857.30	0.77	-1.34	1.64	1.26	18.00	72.28	1.52	0.53	1112.74	94.90	75.92	56.98	1207.64	2173.62	1.80	6.36
5	1985.94	0.83	-1.59	1.89	1.46	18.00	77.56	1.65	0.57	1167.68	111.42	89.14	61.74	1279.10	2302.26	1.80	5.74
6	2154.95	0.90	-2.00	2.30	1.77	18.00	85.57	1.80	0.63	1239.86	133.13	106.51	67.49	1372.99	2471.27	1.80	5.16
7	2314.94	0.96	-2.49	2.79	2.10	18.00	94.19	1.93	0.67	1308.19	153.69	122.95	72.51	1461.88	2631.26	1.80	4.76
8	2500.63	1.04	-3.13	3.43	2.51	18.00	104.38	2.08	0.73	1387.50	177.54	142.03	77.94	1565.03	2816.95	1.80	4.41
9	2625.23	1.09	-3.77	4.07	2.86	18.00	113.70	2.17	0.76	1440.71	193.54	154.83	81.38	1634.25	2941.55	1.80	4.22
10	2706.36	1.13	-4.38	4.68	3.16	18.00	121.95	2.23	0.78	1475.36	203.97	163.17	83.54	1679.33	3022.68	1.80	4.12
11	2738.49	1.14	-4.98	5.28	3.41	18.00	129.57	2.25	0.79	1489.08	208.09	166.47	84.38	1697.17	3054.81	1.80	4.08
12	2756.35	1.15	-5.45	5.75	3.59	18.00	135.24	2.26	0.79	1496.71	210.39	168.31	84.84	1707.10	3072.67	1.80	4.06
13	2729.48	1.14	-6.03	6.33	3.74	18.00	141.80	2.24	0.78	1485.23	206.94	165.55	84.14	1692.17	3045.80	1.80	4.09
14	2640.49	1.10	-6.65	6.95	3.83	18.00	148.62	2.18	0.76	1447.23	195.50	156.40	81.79	1642.73	2956.81	1.80	4.20
15	2509.87	1.05	-7.29	7.59	3.84	18.00	155.32	2.08	0.73	1391.44	178.72	142.98	78.20	1570.17	2826.19	1.80	4.39
16	2342.07	0.98	-8.09	8.39	3.80	18.00	163.27	1.95	0.68	1319.78	157.17	125.74	73.33	1476.95	2658.39	1.80	4.70
17	2225.77	0.93	-8.87	9.17	3.80	18.00	170.75	1.86	0.65	1270.11	142.23	113.78	69.76	1412.34	2542.09	1.80	4.96
18	2142.96	0.89	-9.55	9.85	3.81	18.00	176.98	1.79	0.62	1234.74	131.59	105.27	67.10	1366.33	2459.28	1.80	5.19

CASO: 3_ENE PMVE Tp(s)= 18.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2572.23	1.07	-3.71	4.01	2.79	18.00	112.94	2.13	0.74	1418.08	186.74	149.39	79.93	1604.81	2888.55	1.80	4.30
2	2657.57	1.11	-3.83	4.13	2.92	18.00	114.57	2.19	0.77	1454.52	197.70	158.16	82.25	1652.22	2973.89	1.80	4.18
3	2743.61	1.14	-4.07	4.37	3.09	18.00	117.89	2.25	0.79	1491.27	208.75	167.00	84.51	1700.02	3059.93	1.80	4.07
4	2836.21	1.18	-4.34	4.64	3.28	18.00	121.49	2.32	0.81	1530.82	220.65	176.52	86.89	1751.46	3152.53	1.80	3.97
5	2931.84	1.22	-4.59	4.89	3.46	18.00	124.70	2.38	0.83	1571.66	232.93	186.35	89.27	1804.59	3248.16	1.80	3.87
6	2963.65	1.23	-5.00	5.30	3.65	18.00	129.84	2.40	0.84	1585.24	237.02	189.61	90.05	1822.26	3279.97	1.80	3.84
7	2928.18	1.22	-5.49	5.79	3.78	18.00	135.67	2.38	0.83	1570.09	232.46	185.97	89.18	1802.55	3244.50	1.80	3.88
8	2862.30	1.19	-6.13	6.43	3.93	18.00	142.94	2.33	0.81	1541.96	224.00	179.20	87.54	1765.96	3178.62	1.80	3.94
9	2742.62	1.14	-6.77	7.07	3.99	18.00	149.88	2.25	0.79	1490.84	208.62	166.90	84.49	1699.47	3058.94	1.80	4.07
10	2607.31	1.09	-7.38	7.68	4.00	18.00	156.23	2.16	0.75	1433.06	191.24	152.99	80.89	1624.30	2923.63	1.80	4.25
11	2467.33	1.03	-7.98	8.28	3.97	18.00	162.25	2.05	0.72	1373.28	173.26	138.61	76.99	1546.54	2783.65	1.80	4.46
12	2339.77	0.97	-8.45	8.75	3.89	18.00	166.81	1.95	0.68	1318.79	156.87	125.50	73.26	1475.67	2656.09	1.80	4.70
13	2220.94	0.93	-9.03	9.33	3.83	18.00	172.17	1.86	0.65	1268.04	141.61	113.29	69.61	1409.65	2537.26	1.80	4.98
14	2109.48	0.88	-9.65	9.95	3.76	18.00	177.83	1.76	0.61	1220.44	127.29	101.83	66.00	1347.73	2425.80	1.80	5.29
15	2006.22	0.84	-10.29	10.59	3.69	18.00	183.47	1.66	0.58	1176.34	114.03	91.22	62.46	1290.37	2322.54	1.80	5.66
16	1904.25	0.79	-11.09	11.39	3.62	18.00	190.25	1.57	0.55	1132.79	100.93	80.75	58.77	1233.72	2220.57	1.80	6.11
17	1839.40	0.77	-11.87	12.17	3.60	18.00	196.70	1.50	0.52	1105.09	92.60	74.08	56.29	1197.70	2155.72	1.80	6.47
18	1797.66	0.75	-12.55	12.85	3.60	18.00	202.13	1.46	0.51	1087.27	87.24	69.79	54.63	1174.51	2113.98	1.80	6.73

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 4_E BMVE Tp(s)= 13.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1478.15	0.62	-0.71	1.01	0.69	13.00	40.98	1.06	0.51	950.81	46.21	36.97	55.05	997.02	1794.47	1.80	7.24
2	1534.78	0.64	-0.83	1.13	0.78	13.00	43.28	1.14	0.55	975.00	53.48	42.78	59.23	1028.48	1851.10	1.80	6.94
3	1620.00	0.67	-1.07	1.37	0.95	13.00	47.71	1.25	0.60	1011.39	64.42	51.54	65.01	1075.81	1936.32	1.80	6.62
4	1713.32	0.71	-1.34	1.64	1.14	13.00	52.20	1.36	0.66	1051.25	76.41	61.13	70.80	1127.66	2029.64	1.80	6.37
5	1806.86	0.75	-1.59	1.89	1.32	13.00	56.02	1.47	0.71	1091.20	88.42	70.74	76.16	1179.62	2123.18	1.80	6.19
6	1944.22	0.81	-2.00	2.30	1.60	13.00	61.80	1.61	0.78	1149.86	106.07	84.85	83.41	1255.93	2260.54	1.80	5.92
7	2084.66	0.87	-2.49	2.79	1.91	13.00	68.03	1.74	0.84	1209.84	124.10	99.28	90.23	1333.95	2400.98	1.80	5.37
8	2238.16	0.93	-3.13	3.43	2.30	13.00	75.39	1.87	0.90	1275.40	143.82	115.06	97.13	1419.22	2554.48	1.80	4.93
9	2326.97	0.97	-3.77	4.07	2.62	13.00	82.12	1.94	0.94	1313.33	155.23	124.18	100.91	1468.55	2643.29	1.80	4.73
10	2357.60	0.98	-4.38	4.68	2.87	13.00	88.08	1.97	0.95	1326.41	159.16	127.33	102.18	1485.57	2673.92	1.80	4.67
11	2325.18	0.97	-4.98	5.28	3.03	13.00	93.58	1.94	0.94	1312.56	155.00	124.00	100.83	1467.56	2641.50	1.80	4.73
12	2263.48	0.94	-5.45	5.75	3.10	13.00	97.67	1.89	0.91	1286.21	147.07	117.66	98.22	1433.29	2579.80	1.80	4.87
13	2166.14	0.90	-6.03	6.33	3.13	13.00	102.41	1.81	0.87	1244.64	134.57	107.66	93.95	1379.21	2482.46	1.80	5.12
14	2043.38	0.85	-6.65	6.95	3.10	13.00	107.34	1.70	0.82	1192.21	118.80	95.04	88.28	1311.02	2359.70	1.80	5.52
15	1920.53	0.80	-7.29	7.59	3.04	13.00	112.18	1.58	0.76	1139.74	103.02	82.42	82.21	1242.76	2236.85	1.80	6.03
16	1800.97	0.75	-8.09	8.39	2.97	13.00	117.92	1.46	0.71	1088.68	87.67	70.13	75.83	1176.35	2117.29	1.80	6.20
17	1726.65	0.72	-8.87	9.17	2.96	13.00	123.32	1.38	0.67	1056.94	78.12	62.50	71.58	1135.06	2042.97	1.80	6.34
18	1677.74	0.70	-9.55	9.85	2.97	13.00	127.82	1.32	0.64	1036.05	71.84	57.47	68.65	1107.89	1994.06	1.80	6.45

CASO: 4_E PMVE Tp(s)= 13.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2285.16	0.95	-3.71	4.01	2.56	13.00	81.57	1.91	0.92	1295.47	149.86	119.89	99.15	1445.33	2601.48	1.80	4.82
2	2340.37	0.98	-3.83	4.13	2.66	13.00	82.74	1.95	0.94	1319.05	156.95	125.56	101.47	1476.00	2656.69	1.80	4.70
3	2387.91	0.99	-4.07	4.37	2.80	13.00	85.15	1.99	0.96	1339.36	163.06	130.45	103.42	1502.41	2704.23	1.80	4.61
4	2434.80	1.01	-4.34	4.64	2.94	13.00	87.74	2.03	0.98	1359.38	169.08	135.27	105.31	1528.46	2751.12	1.80	4.52
5	2475.20	1.03	-4.59	4.89	3.08	13.00	90.06	2.06	0.99	1376.64	174.27	139.42	106.92	1550.91	2791.52	1.80	4.45
6	2447.78	1.02	-5.00	5.30	3.19	13.00	93.77	2.04	0.98	1364.92	170.75	136.60	105.83	1535.67	2764.10	1.80	4.50
7	2360.39	0.98	-5.49	5.79	3.24	13.00	97.99	1.97	0.95	1327.60	159.52	127.62	102.29	1487.12	2676.71	1.80	4.66
8	2240.80	0.93	-6.13	6.43	3.26	13.00	103.23	1.87	0.90	1276.53	144.16	115.33	97.24	1420.69	2557.12	1.80	4.93
9	2103.90	0.88	-6.77	7.07	3.23	13.00	108.25	1.75	0.85	1218.06	126.58	101.26	91.12	1344.64	2420.22	1.80	5.31
10	1982.38	0.83	-7.38	7.68	3.18	13.00	112.83	1.64	0.79	1166.16	110.97	88.77	85.32	1277.13	2298.70	1.80	5.75
11	1879.53	0.78	-7.98	8.28	3.12	13.00	117.18	1.54	0.75	1122.24	97.76	78.21	80.08	1219.99	2195.85	1.80	6.09
12	1796.10	0.75	-8.45	8.75	3.04	13.00	120.47	1.45	0.70	1086.60	87.04	69.63	75.56	1173.64	2112.42	1.80	6.21
13	1724.03	0.72	-9.03	9.33	2.98	13.00	124.35	1.38	0.66	1055.82	77.78	62.23	71.43	1133.61	2040.35	1.80	6.35
14	1659.72	0.69	-9.65	9.95	2.93	13.00	128.43	1.30	0.63	1028.36	69.52	55.62	67.53	1097.88	1976.04	1.80	6.50
15	1601.41	0.67	-10.29	10.59	2.88	13.00	132.51	1.23	0.59	1003.45	62.04	49.63	63.79	1065.49	1917.73	1.80	6.68
16	1543.85	0.64	-11.09	11.39	2.83	13.00	137.40	1.15	0.56	978.87	54.64	43.72	59.87	1033.51	1860.17	1.80	6.90
17	1507.06	0.63	-11.87	12.17	2.82	13.00	142.06	1.10	0.53	963.16	49.92	39.94	57.22	1013.08	1823.38	1.80	7.08
18	1483.49	0.62	-12.55	12.85	2.83	13.00	145.99	1.07	0.52	953.09	46.89	37.51	55.46	999.99	1799.81	1.80	7.21

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO:		5_ESE	BMVE	Tp(s)= 13.00													
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1474.78	0.61	-0.71	1.01	0.69	13.00	40.98	1.05	0.51	949.37	45.77	36.62	54.80	995.15	1791.10	1.80	7.26
2	1530.16	0.64	-0.83	1.13	0.78	13.00	43.28	1.13	0.55	973.02	52.89	42.31	58.90	1025.91	1846.48	1.80	6.97
3	1614.52	0.67	-1.07	1.37	0.95	13.00	47.71	1.24	0.60	1009.05	63.72	50.98	64.65	1072.77	1930.84	1.80	6.64
4	1707.01	0.71	-1.34	1.64	1.13	13.00	52.20	1.36	0.66	1048.55	75.60	60.48	70.42	1124.15	2023.33	1.80	6.38
5	1798.83	0.75	-1.59	1.89	1.31	13.00	56.02	1.46	0.70	1087.77	87.39	69.91	75.71	1175.16	2115.15	1.80	6.21
6	1935.59	0.81	-2.00	2.30	1.59	13.00	61.80	1.60	0.77	1146.17	104.96	83.97	82.97	1251.13	2251.91	1.80	5.96
7	2078.47	0.87	-2.49	2.79	1.91	13.00	68.03	1.73	0.84	1207.20	123.31	98.65	89.94	1330.50	2394.79	1.80	5.39
8	2239.46	0.93	-3.13	3.43	2.30	13.00	75.39	1.87	0.90	1275.95	143.99	115.19	97.19	1419.94	2555.78	1.80	4.93
9	2345.02	0.98	-3.77	4.07	2.64	13.00	82.12	1.96	0.95	1321.04	157.55	126.04	101.66	1478.58	2661.34	1.80	4.69
10	2399.39	1.00	-4.38	4.68	2.92	13.00	88.08	2.00	0.97	1344.26	164.53	131.63	103.89	1508.79	2715.71	1.80	4.58
11	2395.88	1.00	-4.98	5.28	3.12	13.00	93.58	2.00	0.97	1342.76	164.08	131.27	103.75	1506.84	2712.20	1.80	4.59
12	2366.06	0.99	-5.45	5.75	3.23	13.00	97.67	1.97	0.95	1330.02	160.25	128.20	102.53	1490.27	2682.38	1.80	4.65
13	2291.19	0.95	-6.03	6.33	3.31	13.00	102.41	1.91	0.92	1298.05	150.63	120.51	99.40	1448.68	2607.51	1.80	4.81
14	2175.69	0.91	-6.65	6.95	3.31	13.00	107.34	1.82	0.88	1248.72	135.80	108.64	94.38	1384.52	2492.01	1.80	5.10
15	2048.74	0.85	-7.29	7.59	3.27	13.00	112.18	1.70	0.82	1194.50	119.49	95.59	88.53	1313.99	2365.06	1.80	5.50
16	1916.85	0.80	-8.09	8.39	3.22	13.00	117.92	1.58	0.76	1138.17	102.55	82.04	82.02	1240.72	2233.17	1.80	6.05
17	1829.73	0.76	-8.87	9.17	3.20	13.00	123.32	1.49	0.72	1100.96	91.36	73.09	77.41	1192.32	2146.05	1.80	6.16
18	1768.97	0.74	-9.55	9.85	3.20	13.00	127.82	1.43	0.69	1075.02	83.56	66.85	74.03	1158.57	2085.29	1.80	6.26

CASO:		5_ESE	PMVE	Tp(s)= 13.00													
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2314.81	0.96	-3.71	4.01	2.59	13.00	81.57	1.93	0.93	1308.14	153.67	122.93	100.40	1461.80	2631.13	1.80	4.76
2	2374.08	0.99	-3.83	4.13	2.70	13.00	82.74	1.98	0.96	1333.45	161.28	129.02	102.86	1494.73	2690.40	1.80	4.63
3	2430.78	1.01	-4.07	4.37	2.84	13.00	85.15	2.02	0.98	1357.66	168.56	134.85	105.15	1526.23	2747.10	1.80	4.53
4	2489.45	1.04	-4.34	4.64	3.01	13.00	87.74	2.07	1.00	1382.72	176.10	140.88	107.48	1558.82	2805.77	1.80	4.43
5	2547.34	1.06	-4.59	4.89	3.16	13.00	90.06	2.11	1.02	1407.44	183.54	146.83	109.72	1590.98	2863.66	1.80	4.33
6	2547.87	1.06	-5.00	5.30	3.30	13.00	93.77	2.11	1.02	1407.67	183.61	146.88	109.74	1591.27	2864.19	1.80	4.33
7	2489.47	1.04	-5.49	5.79	3.40	13.00	97.99	2.07	1.00	1382.73	176.10	140.88	107.48	1558.83	2805.79	1.80	4.43
8	2386.93	0.99	-6.13	6.43	3.47	13.00	103.23	1.99	0.96	1338.93	162.93	130.35	103.38	1501.87	2703.25	1.80	4.61
9	2250.20	0.94	-6.77	7.07	3.46	13.00	108.25	1.88	0.91	1280.54	145.37	116.29	97.65	1425.91	2566.52	1.80	4.90
10	2118.57	0.88	-7.38	7.68	3.42	13.00	112.83	1.77	0.85	1224.32	128.46	102.77	91.80	1352.78	2434.89	1.80	5.26
11	2001.83	0.83	-7.98	8.28	3.36	13.00	117.18	1.66	0.80	1174.46	113.46	90.77	86.27	1287.93	2318.15	1.80	5.67
12	1908.10	0.80	-8.45	8.75	3.28	13.00	120.47	1.57	0.76	1134.44	101.43	81.14	81.57	1235.86	2224.42	1.80	6.06
13	1825.62	0.76	-9.03	9.33	3.22	13.00	124.35	1.49	0.72	1099.21	90.83	72.67	77.19	1190.04	2141.94	1.80	6.17
14	1750.97	0.73	-9.65	9.95	3.17	13.00	128.43	1.41	0.68	1067.33	81.24	65.00	73.00	1148.57	2067.29	1.80	6.29
15	1683.63	0.70	-10.29	10.59	3.12	13.00	132.51	1.33	0.64	1038.57	72.60	58.08	69.01	1111.16	1999.95	1.80	6.44
16	1618.19	0.67	-11.09	11.39	3.06	13.00	137.40	1.25	0.60	1010.62	64.19	51.35	64.89	1074.81	1934.51	1.80	6.62
17	1575.06	0.66	-11.87	12.17	3.05	13.00	142.06	1.19	0.58	992.20	58.65	46.92	62.03	1050.85	1891.38	1.80	6.78
18	1545.32	0.64	-12.55	12.85	3.06	13.00	145.99	1.15	0.56	979.50	54.83	43.87	59.97	1034.33	1861.64	1.80	6.90

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 6_SE BMVE Tp(s)= 13.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1471.01	0.61	-0.71	1.01	0.68	13.00	40.98	1.05	0.51	947.76	45.29	36.23	54.51	993.05	1787.33	1.80	7.29
2	1524.90	0.64	-0.83	1.13	0.77	13.00	43.28	1.13	0.54	970.78	52.21	41.77	58.52	1022.99	1841.22	1.80	6.99
3	1608.21	0.67	-1.07	1.37	0.94	13.00	47.71	1.24	0.60	1006.36	62.91	50.33	64.24	1069.26	1924.53	1.80	6.66
4	1699.67	0.71	-1.34	1.64	1.12	13.00	52.20	1.35	0.65	1045.42	74.66	59.73	69.98	1120.08	2015.99	1.80	6.40
5	1789.49	0.75	-1.59	1.89	1.30	13.00	56.02	1.45	0.70	1083.78	86.19	68.95	75.19	1169.97	2105.81	1.80	6.22
6	1925.07	0.80	-2.00	2.30	1.58	13.00	61.80	1.59	0.77	1141.68	103.61	82.88	82.44	1245.29	2241.39	1.80	6.01
7	2069.47	0.86	-2.49	2.79	1.90	13.00	68.03	1.72	0.83	1203.36	122.15	97.72	89.51	1325.51	2385.79	1.80	5.42
8	2235.97	0.93	-3.13	3.43	2.30	13.00	75.39	1.87	0.90	1274.46	143.54	114.83	97.03	1418.00	2552.29	1.80	4.94
9	2354.40	0.98	-3.77	4.07	2.65	13.00	82.12	1.96	0.95	1325.04	158.75	127.00	102.05	1483.79	2670.72	1.80	4.67
10	2427.39	1.01	-4.38	4.68	2.95	13.00	88.08	2.02	0.98	1356.22	168.13	134.50	105.02	1524.35	2743.71	1.80	4.53
11	2450.84	1.02	-4.98	5.28	3.18	13.00	93.58	2.04	0.99	1366.23	171.14	136.91	105.95	1537.37	2767.16	1.80	4.49
12	2454.85	1.02	-5.45	5.75	3.35	13.00	97.67	2.04	0.99	1367.94	171.66	137.33	106.11	1539.60	2771.17	1.80	4.48
13	2408.55	1.00	-6.03	6.33	3.47	13.00	102.41	2.01	0.97	1348.17	165.71	132.57	104.26	1513.88	2724.87	1.80	4.57
14	2311.99	0.96	-6.65	6.95	3.52	13.00	107.34	1.93	0.93	1306.93	153.31	122.64	100.28	1460.23	2628.31	1.80	4.76
15	2193.64	0.91	-7.29	7.59	3.52	13.00	112.18	1.83	0.89	1256.38	138.10	110.48	95.18	1394.49	2509.96	1.80	5.05
16	2054.43	0.86	-8.09	8.39	3.48	13.00	117.92	1.71	0.83	1196.93	120.22	96.18	88.80	1317.15	2370.75	1.80	5.48
17	1950.49	0.81	-8.87	9.17	3.46	13.00	123.32	1.61	0.78	1152.54	106.87	85.50	83.73	1259.41	2266.81	1.80	5.89
18	1873.18	0.78	-9.55	9.85	3.44	13.00	127.82	1.54	0.74	1119.52	96.94	77.55	79.74	1216.46	2189.50	1.80	6.10

CASO: 6_SE PMVE Tp(s)= 13.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2337.35	0.97	-3.71	4.01	2.61	13.00	81.57	1.95	0.94	1317.76	156.56	125.25	101.34	1474.32	2653.67	1.80	4.71
2	2395.47	1.00	-3.83	4.13	2.72	13.00	82.74	2.00	0.97	1342.58	164.03	131.22	103.73	1506.61	2711.79	1.80	4.59
3	2454.00	1.02	-4.07	4.37	2.87	13.00	85.15	2.04	0.99	1367.58	171.55	137.24	106.08	1539.13	2770.32	1.80	4.49
4	2515.15	1.05	-4.34	4.64	3.03	13.00	87.74	2.09	1.01	1393.70	179.40	143.52	108.48	1573.10	2831.47	1.80	4.38
5	2581.06	1.08	-4.59	4.89	3.20	13.00	90.06	2.14	1.03	1421.84	187.87	150.30	111.01	1609.71	2897.38	1.80	4.28
6	2601.14	1.08	-5.00	5.30	3.37	13.00	93.77	2.15	1.04	1430.42	190.45	152.36	111.77	1620.87	2917.46	1.80	4.26
7	2568.23	1.07	-5.49	5.79	3.50	13.00	97.99	2.13	1.03	1416.37	186.22	148.98	110.52	1602.59	2884.55	1.80	4.30
8	2482.36	1.03	-6.13	6.43	3.60	13.00	103.23	2.06	1.00	1379.69	175.19	140.15	107.20	1554.88	2798.68	1.80	4.44
9	2353.98	0.98	-6.77	7.07	3.62	13.00	108.25	1.96	0.95	1324.86	158.70	126.96	102.03	1483.56	2670.30	1.80	4.67
10	2223.17	0.93	-7.38	7.68	3.59	13.00	112.83	1.86	0.90	1268.99	141.90	113.52	96.48	1410.89	2539.49	1.80	4.97
11	2103.08	0.88	-7.98	8.28	3.54	13.00	117.18	1.75	0.85	1217.71	126.47	101.18	91.08	1344.18	2419.40	1.80	5.31
12	2011.30	0.84	-8.45	8.75	3.49	13.00	120.47	1.67	0.81	1178.51	114.68	91.75	86.73	1293.19	2327.62	1.80	5.64
13	1924.78	0.80	-9.03	9.33	3.44	13.00	124.35	1.59	0.77	1141.56	103.57	82.86	82.42	1245.13	2241.10	1.80	6.01
14	1844.35	0.77	-9.65	9.95	3.40	13.00	128.43	1.51	0.73	1107.21	93.24	74.59	78.21	1200.45	2160.67	1.80	6.14
15	1772.50	0.74	-10.29	10.59	3.35	13.00	132.51	1.43	0.69	1076.52	84.01	67.21	74.23	1160.54	2088.82	1.80	6.25
16	1700.87	0.71	-11.09	11.39	3.31	13.00	137.40	1.35	0.65	1045.93	74.81	59.85	70.05	1120.74	2017.19	1.80	6.40
17	1649.29	0.69	-11.87	12.17	3.29	13.00	142.06	1.29	0.62	1023.90	68.19	54.55	66.88	1092.09	1965.61	1.80	6.53
18	1611.05	0.67	-12.55	12.85	3.28	13.00	145.99	1.24	0.60	1007.57	63.27	50.62	64.42	1070.84	1927.37	1.80	6.65

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO:		7_SSE	BMVE	Tp(s)= 13.00													
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1467.40	0.61	-0.71	1.01	0.68	13.00	40.98	1.04	0.50	946.22	44.83	35.86	54.23	991.05	1783.72	1.80	7.31
2	1520.09	0.63	-0.83	1.13	0.77	13.00	43.28	1.12	0.54	968.72	51.59	41.27	58.17	1020.31	1836.41	1.80	7.01
3	1602.28	0.67	-1.07	1.37	0.93	13.00	47.71	1.23	0.59	1003.82	62.15	49.72	63.85	1065.97	1918.60	1.80	6.68
4	1692.58	0.71	-1.34	1.64	1.12	13.00	52.20	1.34	0.65	1042.39	73.75	59.00	69.55	1116.13	2008.90	1.80	6.42
5	1780.71	0.74	-1.59	1.89	1.29	13.00	56.02	1.44	0.69	1080.03	85.06	68.05	74.70	1165.09	2097.03	1.80	6.24
6	1914.22	0.80	-2.00	2.30	1.57	13.00	61.80	1.58	0.76	1137.05	102.21	81.77	81.88	1239.26	2230.54	1.80	6.05
7	2055.43	0.86	-2.49	2.79	1.88	13.00	68.03	1.71	0.83	1197.36	120.35	96.28	88.85	1317.71	2371.75	1.80	5.47
8	2210.19	0.92	-3.13	3.43	2.27	13.00	75.39	1.85	0.89	1263.45	140.23	112.18	95.91	1403.68	2526.51	1.80	5.00
9	2296.08	0.96	-3.77	4.07	2.59	13.00	82.12	1.92	0.93	1300.14	151.26	121.01	99.61	1451.40	2612.40	1.80	4.80
10	2314.89	0.96	-4.38	4.68	2.82	13.00	88.08	1.93	0.93	1308.17	153.68	122.94	100.40	1461.85	2631.21	1.80	4.76
11	2272.88	0.95	-4.98	5.28	2.96	13.00	93.58	1.90	0.92	1290.23	148.28	118.63	98.62	1438.51	2589.20	1.80	4.85
12	2217.75	0.92	-5.45	5.75	3.03	13.00	97.67	1.85	0.90	1266.68	141.20	112.96	96.24	1407.88	2534.07	1.80	4.98
13	2123.65	0.88	-6.03	6.33	3.06	13.00	102.41	1.77	0.86	1226.49	129.11	103.29	92.03	1355.61	2439.97	1.80	5.25
14	2011.45	0.84	-6.65	6.95	3.05	13.00	107.34	1.67	0.81	1178.58	114.70	91.76	86.74	1293.28	2327.77	1.80	5.64
15	1906.31	0.79	-7.29	7.59	3.01	13.00	112.18	1.57	0.76	1133.67	101.20	80.96	81.47	1234.87	2222.63	1.80	6.06
16	1798.17	0.75	-8.09	8.39	2.97	13.00	117.92	1.46	0.70	1087.48	87.31	69.85	75.68	1174.79	2114.49	1.80	6.21
17	1715.89	0.71	-8.87	9.17	2.93	13.00	123.32	1.37	0.66	1052.34	76.74	61.39	70.95	1129.08	2032.21	1.80	6.36
18	1655.39	0.69	-9.55	9.85	2.91	13.00	127.82	1.29	0.63	1026.51	68.97	55.17	67.26	1095.47	1971.71	1.80	6.51

CASO:		7_SSE	PMVE	Tp(s)= 13.00													
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2282.96	0.95	-3.71	4.01	2.56	13.00	81.57	1.91	0.92	1294.53	149.58	119.66	99.05	1444.11	2599.28	1.80	4.83
2	2317.02	0.97	-3.83	4.13	2.63	13.00	82.74	1.93	0.93	1309.08	153.95	123.16	100.49	1463.03	2633.34	1.80	4.75
3	2336.90	0.97	-4.07	4.37	2.74	13.00	85.15	1.95	0.94	1317.57	156.51	125.20	101.32	1474.08	2653.22	1.80	4.71
4	2354.70	0.98	-4.34	4.64	2.85	13.00	87.74	1.96	0.95	1325.17	158.79	127.03	102.06	1483.96	2671.02	1.80	4.67
5	2376.33	0.99	-4.59	4.89	2.96	13.00	90.06	1.98	0.96	1334.41	161.57	129.26	102.95	1495.98	2692.65	1.80	4.63
6	2344.19	0.98	-5.00	5.30	3.06	13.00	93.77	1.96	0.95	1320.68	157.44	125.95	101.62	1478.13	2660.51	1.80	4.69
7	2265.31	0.94	-5.49	5.79	3.11	13.00	97.99	1.89	0.91	1286.99	147.31	117.85	98.30	1434.30	2581.63	1.80	4.87
8	2126.53	0.89	-6.13	6.43	3.09	13.00	103.23	1.77	0.86	1227.72	129.48	103.59	92.16	1357.21	2442.85	1.80	5.24
9	1991.78	0.83	-6.77	7.07	3.04	13.00	108.25	1.65	0.80	1170.17	112.17	89.74	85.78	1282.35	2308.10	1.80	5.72
10	1882.91	0.78	-7.38	7.68	2.99	13.00	112.83	1.54	0.75	1123.68	98.19	78.55	80.26	1221.87	2199.23	1.80	6.09
11	1797.71	0.75	-7.98	8.28	2.94	13.00	117.18	1.46	0.70	1087.29	87.25	69.80	75.65	1174.54	2114.03	1.80	6.21
12	1741.54	0.73	-8.45	8.75	2.91	13.00	120.47	1.39	0.67	1063.30	80.03	64.03	72.46	1143.33	2057.86	1.80	6.31
13	1685.62	0.70	-9.03	9.33	2.89	13.00	124.35	1.33	0.64	1039.42	72.85	58.28	69.13	1112.27	2001.94	1.80	6.43
14	1632.47	0.68	-9.65	9.95	2.86	13.00	128.43	1.27	0.61	1016.72	66.02	52.82	65.81	1082.74	1948.79	1.80	6.58
15	1585.33	0.66	-10.29	10.59	2.83	13.00	132.51	1.21	0.58	996.59	59.97	47.98	62.72	1056.56	1901.65	1.80	6.74
16	1536.31	0.64	-11.09	11.39	2.80	13.00	137.40	1.14	0.55	975.65	53.68	42.94	59.34	1029.33	1852.63	1.80	6.94
17	1497.49	0.62	-11.87	12.17	2.78	13.00	142.06	1.09	0.53	959.07	48.69	38.95	56.51	1007.76	1813.81	1.80	7.13
18	1467.76	0.61	-12.55	12.85	2.77	13.00	145.99	1.04	0.50	946.37	44.87	35.90	54.25	991.25	1784.08	1.80	7.31

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: **8_S** **BMVE** Tp(s)= 13.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1465.80	0.61	-0.71	1.01	0.68	13.00	40.98	1.04	0.50	945.54	44.62	35.70	54.10	990.16	1782.12	1.80	7.32
2	1518.01	0.63	-0.83	1.13	0.77	13.00	43.28	1.12	0.54	967.83	51.33	41.06	58.02	1019.16	1834.33	1.80	7.02
3	1599.70	0.67	-1.07	1.37	0.93	13.00	47.71	1.23	0.59	1002.72	61.82	49.45	63.68	1064.54	1916.02	1.80	6.69
4	1689.67	0.70	-1.34	1.64	1.11	13.00	52.20	1.34	0.65	1041.15	73.37	58.70	69.37	1114.52	2005.99	1.80	6.43
5	1777.22	0.74	-1.59	1.89	1.29	13.00	56.02	1.43	0.69	1078.54	84.62	67.69	74.50	1163.16	2093.54	1.80	6.24
6	1910.25	0.80	-2.00	2.30	1.57	13.00	61.80	1.57	0.76	1135.35	101.70	81.36	81.68	1237.06	2226.57	1.80	6.06
7	2052.78	0.86	-2.49	2.79	1.88	13.00	68.03	1.71	0.83	1196.23	120.01	96.01	88.73	1316.23	2369.10	1.80	5.48
8	2218.37	0.92	-3.13	3.43	2.28	13.00	75.39	1.85	0.90	1266.94	141.28	113.02	96.27	1408.22	2534.69	1.80	4.98
9	2334.45	0.97	-3.77	4.07	2.63	13.00	82.12	1.95	0.94	1316.52	156.19	124.95	101.22	1472.72	2650.77	1.80	4.71
10	2402.34	1.00	-4.38	4.68	2.92	13.00	88.08	2.00	0.97	1345.52	164.91	131.93	104.01	1510.43	2718.66	1.80	4.58
11	2428.72	1.01	-4.98	5.28	3.16	13.00	93.58	2.02	0.98	1356.78	168.30	134.64	105.07	1525.08	2745.04	1.80	4.53
12	2439.81	1.02	-5.45	5.75	3.33	13.00	97.67	2.03	0.98	1361.52	169.72	135.78	105.51	1531.24	2756.13	1.80	4.51
13	2397.30	1.00	-6.03	6.33	3.45	13.00	102.41	2.00	0.97	1343.36	164.26	131.41	103.80	1507.63	2713.62	1.80	4.59
14	2303.46	0.96	-6.65	6.95	3.51	13.00	107.34	1.92	0.93	1303.29	152.21	121.77	99.92	1455.50	2619.78	1.80	4.78
15	2191.42	0.91	-7.29	7.59	3.51	13.00	112.18	1.83	0.88	1255.43	137.82	110.25	95.08	1393.25	2507.74	1.80	5.05
16	2056.06	0.86	-8.09	8.39	3.48	13.00	117.92	1.71	0.83	1197.63	120.43	96.34	88.88	1318.06	2372.38	1.80	5.47
17	1942.15	0.81	-8.87	9.17	3.45	13.00	123.32	1.60	0.78	1148.98	105.80	84.64	83.31	1254.78	2258.47	1.80	5.93
18	1856.65	0.77	-9.55	9.85	3.41	13.00	127.82	1.52	0.73	1112.46	94.82	75.85	78.86	1207.28	2172.97	1.80	6.12

CASO: **8_S** **PMVE** Tp(s)= 13.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2325.31	0.97	-3.71	4.01	2.60	13.00	81.57	1.94	0.94	1312.62	155.02	124.01	100.84	1467.63	2641.63	1.80	4.73
2	2369.30	0.99	-3.83	4.13	2.69	13.00	82.74	1.98	0.96	1331.41	160.67	128.53	102.66	1492.07	2685.62	1.80	4.64
3	2409.59	1.00	-4.07	4.37	2.82	13.00	85.15	2.01	0.97	1348.61	165.84	132.67	104.30	1514.45	2725.91	1.80	4.57
4	2450.87	1.02	-4.34	4.64	2.96	13.00	87.74	2.04	0.99	1366.24	171.15	136.92	105.96	1537.39	2767.19	1.80	4.49
5	2500.31	1.04	-4.59	4.89	3.11	13.00	90.06	2.08	1.00	1387.36	177.50	142.00	107.90	1564.86	2816.63	1.80	4.41
6	2510.51	1.05	-5.00	5.30	3.26	13.00	93.77	2.08	1.01	1391.72	178.81	143.05	108.30	1570.52	2826.83	1.80	4.39
7	2477.95	1.03	-5.49	5.79	3.39	13.00	97.99	2.06	1.00	1377.81	174.62	139.70	107.03	1552.43	2794.27	1.80	4.44
8	2375.29	0.99	-6.13	6.43	3.45	13.00	103.23	1.98	0.96	1333.97	161.44	129.15	102.91	1495.40	2691.61	1.80	4.63
9	2248.94	0.94	-6.77	7.07	3.46	13.00	108.25	1.88	0.91	1280.00	145.21	116.16	97.60	1425.21	2565.26	1.80	4.91
10	2132.73	0.89	-7.38	7.68	3.44	13.00	112.83	1.78	0.86	1230.37	130.28	104.22	92.44	1360.65	2449.05	1.80	5.22
11	2036.56	0.85	-7.98	8.28	3.42	13.00	117.18	1.69	0.82	1189.30	117.93	94.34	87.95	1307.22	2352.88	1.80	5.54
12	1974.29	0.82	-8.45	8.75	3.42	13.00	120.47	1.63	0.79	1162.70	109.93	87.94	84.92	1272.63	2290.61	1.80	5.79
13	1904.78	0.79	-9.03	9.33	3.40	13.00	124.35	1.57	0.76	1133.02	101.00	80.80	81.40	1234.02	2221.10	1.80	6.06
14	1833.50	0.76	-9.65	9.95	3.37	13.00	128.43	1.49	0.72	1102.58	91.84	73.48	77.62	1194.42	2149.82	1.80	6.15
15	1769.22	0.74	-10.29	10.59	3.34	13.00	132.51	1.43	0.69	1075.12	83.59	66.87	74.05	1158.71	2085.54	1.80	6.26
16	1701.80	0.71	-11.09	11.39	3.31	13.00	137.40	1.35	0.65	1046.33	74.93	59.94	70.11	1121.25	2018.12	1.80	6.40
17	1645.88	0.69	-11.87	12.17	3.28	13.00	142.06	1.28	0.62	1022.44	67.75	54.20	66.66	1090.19	1962.20	1.80	6.54
18	1603.11	0.67	-12.55	12.85	3.26	13.00	145.99	1.23	0.59	1004.18	62.25	49.80	63.90	1066.43	1919.43	1.80	6.67

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 9_SSW BMVE Tp(s)= 14.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1483.72	0.62	-0.71	1.01	0.69	14.00	44.13	1.07	0.48	953.19	46.92	37.54	51.52	1000.11	1800.04	1.80	7.76
2	1540.42	0.64	-0.83	1.13	0.79	14.00	46.61	1.15	0.52	977.40	54.20	43.36	55.37	1031.61	1856.74	1.80	7.45
3	1626.63	0.68	-1.07	1.37	0.96	14.00	51.38	1.26	0.57	1014.23	65.28	52.22	60.76	1079.50	1942.95	1.80	7.11
4	1722.35	0.72	-1.34	1.64	1.14	14.00	56.22	1.37	0.62	1055.11	77.57	62.06	66.24	1132.67	2038.67	1.80	6.84
5	1817.70	0.76	-1.59	1.89	1.32	14.00	60.32	1.48	0.66	1095.83	89.81	71.85	71.27	1185.64	2134.02	1.80	6.60
6	1957.35	0.82	-2.00	2.30	1.61	14.00	66.56	1.62	0.73	1155.47	107.75	86.20	78.07	1263.22	2273.67	1.80	5.86
7	2104.51	0.88	-2.49	2.79	1.93	14.00	73.26	1.75	0.79	1218.32	126.65	101.32	84.64	1344.97	2420.83	1.80	5.31
8	2280.64	0.95	-3.13	3.43	2.33	14.00	81.18	1.90	0.85	1293.54	149.28	119.42	91.89	1442.82	2596.96	1.80	4.83
9	2411.71	1.00	-3.77	4.07	2.70	14.00	88.44	2.01	0.90	1349.52	166.12	132.89	96.93	1515.63	2728.03	1.80	4.56
10	2502.88	1.04	-4.38	4.68	3.01	14.00	94.85	2.08	0.93	1388.46	177.83	142.26	100.29	1566.28	2819.20	1.80	4.40
11	2570.06	1.07	-4.98	5.28	3.29	14.00	100.78	2.13	0.96	1417.15	186.46	149.17	102.69	1603.60	2886.38	1.80	4.30
12	2631.11	1.10	-5.45	5.75	3.53	14.00	105.19	2.17	0.98	1443.22	194.30	155.44	104.83	1637.52	2947.43	1.80	4.21
13	2644.35	1.10	-6.03	6.33	3.74	14.00	110.29	2.18	0.98	1448.88	196.00	156.80	105.29	1644.88	2960.67	1.80	4.20
14	2590.88	1.08	-6.65	6.95	3.87	14.00	115.60	2.14	0.96	1426.04	189.13	151.30	103.43	1615.17	2907.20	1.80	4.27
15	2495.84	1.04	-7.29	7.59	3.94	14.00	120.81	2.07	0.93	1385.45	176.92	141.54	100.03	1562.37	2812.16	1.80	4.42
16	2352.12	0.98	-8.09	8.39	3.95	14.00	126.99	1.96	0.88	1324.07	158.46	126.77	94.67	1482.53	2668.44	1.80	4.68
17	2214.96	0.92	-8.87	9.17	3.92	14.00	132.81	1.85	0.83	1265.49	140.84	112.67	89.25	1406.33	2531.28	1.80	4.99
18	2106.09	0.88	-9.55	9.85	3.88	14.00	137.65	1.76	0.79	1218.99	126.86	101.49	84.71	1345.85	2422.41	1.80	5.30

CASO: 9_SSW PMVE Tp(s)= 14.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2402.25	1.00	-3.71	4.01	2.67	14.00	87.84	2.00	0.90	1345.48	164.90	131.92	96.57	1510.38	2718.57	1.80	4.58
2	2455.05	1.02	-3.83	4.13	2.76	14.00	89.11	2.04	0.92	1368.03	171.68	137.35	98.54	1539.71	2771.37	1.80	4.48
3	2510.55	1.05	-4.07	4.37	2.91	14.00	91.70	2.08	0.94	1391.73	178.81	143.05	100.57	1570.54	2826.87	1.80	4.39
4	2570.39	1.07	-4.34	4.64	3.07	14.00	94.49	2.13	0.96	1417.29	186.50	149.20	102.71	1603.79	2886.71	1.80	4.30
5	2639.45	1.10	-4.59	4.89	3.23	14.00	96.99	2.18	0.98	1446.78	195.37	156.30	105.12	1642.15	2955.77	1.80	4.20
6	2673.88	1.11	-5.00	5.30	3.42	14.00	100.98	2.20	0.99	1461.49	199.79	159.83	106.30	1661.28	2990.20	1.80	4.16
7	2676.80	1.12	-5.49	5.79	3.59	14.00	105.52	2.21	0.99	1462.73	200.17	160.13	106.40	1662.90	2993.12	1.80	4.15
8	2621.61	1.09	-6.13	6.43	3.74	14.00	111.17	2.17	0.97	1439.16	193.08	154.46	104.50	1632.24	2937.93	1.80	4.23
9	2525.23	1.05	-6.77	7.07	3.82	14.00	116.57	2.10	0.94	1398.00	180.70	144.56	101.09	1578.70	2841.55	1.80	4.37
10	2419.35	1.01	-7.38	7.68	3.85	14.00	121.51	2.02	0.90	1352.78	167.10	133.68	97.22	1519.88	2735.67	1.80	4.55
11	2325.70	0.97	-7.98	8.28	3.87	14.00	126.19	1.94	0.87	1312.78	155.07	124.05	93.65	1467.85	2642.02	1.80	4.73
12	2263.83	0.94	-8.45	8.75	3.90	14.00	129.74	1.89	0.85	1286.36	147.12	117.70	91.22	1433.48	2580.15	1.80	4.87
13	2183.10	0.91	-9.03	9.33	3.90	14.00	133.91	1.82	0.82	1251.88	136.75	109.40	87.95	1388.63	2499.42	1.80	5.08
14	2089.74	0.87	-9.65	9.95	3.87	14.00	138.31	1.74	0.78	1212.01	124.76	99.81	84.00	1336.77	2406.06	1.80	5.36
15	2002.69	0.83	-10.29	10.59	3.83	14.00	142.70	1.66	0.75	1174.83	113.58	90.86	80.15	1288.41	2319.01	1.80	5.67
16	1912.81	0.80	-11.09	11.39	3.80	14.00	147.97	1.57	0.71	1136.45	102.03	81.63	75.97	1238.48	2229.13	1.80	6.07
17	1837.21	0.77	-11.87	12.17	3.76	14.00	152.99	1.50	0.67	1104.16	92.32	73.86	72.26	1196.48	2153.53	1.80	6.48
18	1779.85	0.74	-12.55	12.85	3.73	14.00	157.22	1.44	0.64	1079.66	84.95	67.96	69.32	1164.62	2096.17	1.80	6.72

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 10_SW BMVE Tp(s)= 15.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1502.00	0.63	-0.71	1.01	0.71	15.00	47.28	1.09	0.46	961.00	49.27	39.42	49.27	1010.27	1818.32	1.80	8.20
2	1563.42	0.65	-0.83	1.13	0.81	15.00	49.94	1.18	0.49	987.23	57.16	45.73	53.07	1044.39	1879.74	1.80	7.87
3	1654.16	0.69	-1.07	1.37	0.98	15.00	55.05	1.29	0.54	1025.98	68.81	55.05	58.23	1094.80	1970.48	1.80	7.52
4	1755.52	0.73	-1.34	1.64	1.17	15.00	60.23	1.41	0.59	1069.27	81.83	65.46	63.50	1151.10	2071.84	1.80	7.03
5	1858.35	0.77	-1.59	1.89	1.36	15.00	64.63	1.52	0.64	1113.19	95.04	76.03	68.43	1208.23	2174.67	1.80	6.36
6	2003.15	0.83	-2.00	2.30	1.64	15.00	71.31	1.66	0.70	1175.03	113.63	90.91	74.82	1288.66	2319.47	1.80	5.67
7	2152.83	0.90	-2.49	2.79	1.96	15.00	78.49	1.80	0.75	1238.96	132.86	106.29	80.91	1371.82	2469.15	1.80	5.16
8	2335.51	0.97	-3.13	3.43	2.38	15.00	86.98	1.95	0.82	1316.97	156.33	125.06	87.76	1473.30	2651.83	1.80	4.71
9	2471.60	1.03	-3.77	4.07	2.74	15.00	94.75	2.06	0.86	1375.10	173.81	139.05	92.54	1548.90	2787.92	1.80	4.46
10	2567.18	1.07	-4.38	4.68	3.06	15.00	101.63	2.13	0.89	1415.92	186.09	148.87	95.75	1602.00	2883.50	1.80	4.30
11	2645.24	1.10	-4.98	5.28	3.36	15.00	107.98	2.18	0.91	1449.26	196.11	156.89	98.30	1645.37	2961.56	1.80	4.19
12	2721.62	1.13	-5.45	5.75	3.60	15.00	112.70	2.24	0.94	1481.88	205.93	164.74	100.73	1687.80	3037.94	1.80	4.10
13	2751.34	1.15	-6.03	6.33	3.83	15.00	118.17	2.26	0.95	1494.57	209.74	167.79	101.66	1704.31	3067.66	1.80	4.06
14	2709.19	1.13	-6.65	6.95	3.99	15.00	123.85	2.23	0.93	1476.57	204.33	163.46	100.34	1680.89	3025.51	1.80	4.11
15	2619.96	1.09	-7.29	7.59	4.07	15.00	129.44	2.17	0.91	1438.46	192.87	154.29	97.48	1631.32	2936.28	1.80	4.23
16	2478.05	1.03	-8.09	8.39	4.10	15.00	136.06	2.06	0.86	1377.85	174.64	139.71	92.76	1552.49	2794.37	1.80	4.44
17	2336.19	0.97	-8.87	9.17	4.08	15.00	142.30	1.95	0.82	1317.27	156.41	125.13	87.79	1473.68	2652.51	1.80	4.71
18	2221.09	0.93	-9.55	9.85	4.05	15.00	147.49	1.86	0.78	1268.11	141.63	113.30	83.53	1409.74	2537.41	1.80	4.98

CASO: 10_SW PMVE Tp(s)= 15.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2462.74	1.03	-3.71	4.01	2.71	15.00	94.11	2.05	0.86	1371.31	172.67	138.14	92.24	1543.98	2779.06	1.80	4.47
2	2521.48	1.05	-3.83	4.13	2.82	15.00	95.47	2.09	0.88	1396.40	180.22	144.17	94.23	1576.62	2837.80	1.80	4.37
3	2582.63	1.08	-4.07	4.37	2.97	15.00	98.24	2.14	0.90	1422.52	188.07	150.46	96.26	1610.59	2898.95	1.80	4.28
4	2646.06	1.10	-4.34	4.64	3.13	15.00	101.24	2.18	0.91	1449.61	196.22	156.98	98.32	1645.83	2962.38	1.80	4.19
5	2716.96	1.13	-4.59	4.89	3.29	15.00	103.92	2.23	0.94	1479.88	205.33	164.26	100.58	1685.21	3033.28	1.80	4.10
6	2749.99	1.15	-5.00	5.30	3.48	15.00	108.20	2.26	0.95	1493.99	209.57	167.66	101.61	1703.56	3066.31	1.80	4.06
7	2760.87	1.15	-5.49	5.79	3.66	15.00	113.06	2.26	0.95	1498.64	210.97	168.77	101.95	1709.61	3077.19	1.80	4.05
8	2721.89	1.13	-6.13	6.43	3.83	15.00	119.11	2.24	0.94	1481.99	205.96	164.77	100.74	1687.95	3038.21	1.80	4.10
9	2640.11	1.10	-6.77	7.07	3.94	15.00	124.90	2.18	0.91	1447.07	195.46	156.36	98.13	1642.52	2956.43	1.80	4.20
10	2541.75	1.06	-7.38	7.68	3.99	15.00	130.19	2.11	0.88	1405.06	182.82	146.26	94.91	1587.88	2858.07	1.80	4.34
11	2456.48	1.02	-7.98	8.28	4.04	15.00	135.21	2.04	0.86	1368.64	171.87	137.49	92.02	1540.51	2772.80	1.80	4.48
12	2401.61	1.00	-8.45	8.75	4.08	15.00	139.01	2.00	0.84	1345.21	164.82	131.85	90.11	1510.02	2717.93	1.80	4.58
13	2320.52	0.97	-9.03	9.33	4.10	15.00	143.48	1.94	0.81	1310.57	154.40	123.52	87.22	1464.98	2636.84	1.80	4.74
14	2217.29	0.92	-9.65	9.95	4.07	15.00	148.19	1.85	0.78	1266.49	141.14	112.91	83.39	1407.63	2533.61	1.80	4.99
15	2119.24	0.88	-10.29	10.59	4.03	15.00	152.89	1.77	0.74	1224.61	128.55	102.84	79.58	1353.16	2435.56	1.80	5.26
16	2020.59	0.84	-11.09	11.39	3.99	15.00	158.54	1.68	0.70	1182.48	115.88	92.70	75.56	1298.36	2336.91	1.80	5.60
17	1937.33	0.81	-11.87	12.17	3.96	15.00	163.92	1.60	0.67	1146.92	105.18	84.14	71.99	1252.10	2253.65	1.80	5.95
18	1874.54	0.78	-12.55	12.85	3.93	15.00	168.44	1.54	0.64	1120.10	97.12	77.69	69.17	1217.22	2190.86	1.80	6.27

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 11_WSW BMVE Tp(s)= 16.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1519.10	0.63	-0.71	1.01	0.72	16.00	50.44	1.12	0.44	968.30	51.47	41.17	47.21	1019.77	1835.42	1.80	8.64
2	1585.02	0.66	-0.83	1.13	0.83	16.00	53.27	1.21	0.47	996.45	59.93	47.95	50.94	1056.39	1901.34	1.80	8.29
3	1679.44	0.70	-1.07	1.37	1.00	16.00	58.72	1.32	0.52	1036.78	72.06	57.65	55.86	1108.83	1995.76	1.80	7.69
4	1784.83	0.74	-1.34	1.64	1.20	16.00	64.25	1.44	0.57	1081.79	85.59	68.48	60.88	1167.38	2101.15	1.80	6.82
5	1893.65	0.79	-1.59	1.89	1.39	16.00	68.94	1.56	0.61	1128.27	99.57	79.66	65.66	1227.84	2209.97	1.80	6.16
6	2036.87	0.85	-2.00	2.30	1.67	16.00	76.06	1.69	0.66	1189.43	117.97	94.37	71.47	1307.40	2353.19	1.80	5.54
7	2171.89	0.90	-2.49	2.79	1.98	16.00	83.73	1.81	0.71	1247.10	135.31	108.25	76.55	1382.41	2488.21	1.80	5.11
8	2306.38	0.96	-3.13	3.43	2.34	16.00	92.78	1.93	0.76	1304.53	152.58	122.07	81.29	1457.12	2622.70	1.80	4.77
9	2342.94	0.98	-3.77	4.07	2.60	16.00	101.07	1.96	0.77	1320.15	157.28	125.82	82.53	1477.43	2659.26	1.80	4.70
10	2305.14	0.96	-4.38	4.68	2.76	16.00	108.40	1.92	0.76	1304.00	152.43	121.94	81.24	1456.43	2621.46	1.80	4.78
11	2238.87	0.93	-4.98	5.28	2.86	16.00	115.17	1.87	0.73	1275.70	143.91	115.13	78.94	1419.61	2555.19	1.80	4.93
12	2185.26	0.91	-5.45	5.75	2.92	16.00	120.21	1.83	0.72	1252.81	137.03	109.62	77.03	1389.83	2501.58	1.80	5.07
13	2094.54	0.87	-6.03	6.33	2.94	16.00	126.05	1.75	0.69	1214.06	125.37	100.30	73.68	1339.43	2410.86	1.80	5.34
14	1977.65	0.82	-6.65	6.95	2.91	16.00	132.11	1.64	0.64	1164.14	110.36	88.29	69.13	1274.50	2293.97	1.80	5.77
15	1871.66	0.78	-7.29	7.59	2.86	16.00	138.07	1.53	0.60	1118.87	96.75	77.40	64.73	1215.62	2187.98	1.80	6.28
16	1772.63	0.74	-8.09	8.39	2.82	16.00	145.13	1.43	0.56	1076.58	84.03	67.22	60.32	1160.60	2088.95	1.80	6.91
17	1693.84	0.71	-8.87	9.17	2.78	16.00	151.78	1.34	0.53	1042.93	73.91	59.13	56.57	1116.83	2010.16	1.80	7.55
18	1637.34	0.68	-9.55	9.85	2.75	16.00	157.32	1.27	0.50	1018.80	66.65	53.32	53.72	1085.45	1953.66	1.80	8.08

CASO: 11_WSW PMVE Tp(s)= 16.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2371.66	0.99	-3.71	4.01	2.61	16.00	100.39	1.98	0.78	1332.41	160.97	128.78	83.49	1493.39	2687.98	1.80	4.64
2	2391.66	1.00	-3.83	4.13	2.67	16.00	101.84	1.99	0.78	1340.96	163.54	130.83	84.15	1504.49	2707.98	1.80	4.60
3	2382.49	0.99	-4.07	4.37	2.74	16.00	104.79	1.99	0.78	1337.04	162.36	129.89	83.85	1499.40	2698.81	1.80	4.62
4	2353.51	0.98	-4.34	4.64	2.80	16.00	107.99	1.96	0.77	1324.66	158.64	126.91	82.88	1483.30	2669.83	1.80	4.67
5	2324.51	0.97	-4.59	4.89	2.85	16.00	110.85	1.94	0.76	1312.28	154.91	123.93	81.90	1467.19	2640.83	1.80	4.74
6	2242.61	0.93	-5.00	5.30	2.87	16.00	115.41	1.87	0.74	1277.30	144.39	115.51	79.07	1421.69	2558.93	1.80	4.92
7	2164.48	0.90	-5.49	5.79	2.90	16.00	120.60	1.81	0.71	1243.93	134.36	107.49	76.28	1378.29	2480.80	1.80	5.13
8	2036.09	0.85	-6.13	6.43	2.88	16.00	127.05	1.69	0.66	1189.10	117.87	94.29	71.44	1306.96	2352.41	1.80	5.54
9	1928.84	0.80	-6.77	7.07	2.85	16.00	133.23	1.59	0.62	1143.29	104.09	83.27	67.14	1247.39	2245.16	1.80	5.99
10	1841.96	0.77	-7.38	7.68	2.82	16.00	138.87	1.50	0.59	1106.19	92.93	74.35	63.44	1199.12	2158.28	1.80	6.45
11	1782.36	0.74	-7.98	8.28	2.82	16.00	144.22	1.44	0.57	1080.73	85.28	68.22	60.77	1166.01	2098.68	1.80	6.84
12	1748.16	0.73	-8.45	8.75	2.83	16.00	148.27	1.40	0.55	1066.13	80.88	64.71	59.18	1147.01	2064.48	1.80	7.09
13	1704.05	0.71	-9.03	9.33	2.83	16.00	153.04	1.35	0.53	1047.29	75.22	60.18	57.07	1122.51	2020.37	1.80	7.46
14	1651.20	0.69	-9.65	9.95	2.80	16.00	158.07	1.29	0.51	1024.72	68.43	54.75	54.44	1093.15	1967.52	1.80	7.99
15	1603.15	0.67	-10.29	10.59	2.77	16.00	163.08	1.23	0.48	1004.20	62.26	49.81	51.92	1066.46	1919.47	1.80	8.21
16	1557.14	0.65	-11.09	11.39	2.75	16.00	169.11	1.17	0.46	984.55	56.35	45.08	49.40	1040.90	1873.46	1.80	8.43
17	1518.62	0.63	-11.87	12.17	2.73	16.00	174.85	1.12	0.44	968.09	51.40	41.12	47.18	1019.50	1834.94	1.80	8.64
18	1489.66	0.62	-12.55	12.85	2.72	16.00	179.67	1.08	0.42	955.73	47.69	38.15	45.44	1003.41	1805.98	1.80	8.83

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: **1_NNE** **BMVE** Tp(s)= 15.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1530.90	0.64	-0.71	1.01	0.74	15.00	47.28	1.15	0.48	973.34	54.10	43.28	51.63	1027.44	1849.37	1.80	7.96
2	1603.40	0.67	-0.83	1.13	0.85	15.00	49.94	1.24	0.52	1004.30	63.43	50.74	55.90	1067.73	1921.87	1.80	7.64
3	1704.34	0.71	-1.07	1.37	1.03	15.00	55.05	1.36	0.57	1047.41	76.41	61.13	61.36	1123.83	2022.81	1.80	7.33
4	1815.39	0.76	-1.34	1.64	1.23	15.00	60.23	1.48	0.62	1094.84	90.71	72.56	66.85	1185.55	2133.86	1.80	6.53
5	1934.75	0.81	-1.59	1.89	1.43	15.00	64.63	1.61	0.67	1145.82	106.08	84.87	72.30	1251.90	2253.22	1.80	5.90
6	2090.57	0.87	-2.00	2.30	1.73	15.00	71.31	1.75	0.73	1212.36	126.15	100.92	78.84	1338.51	2409.04	1.80	5.30
7	2229.86	0.93	-2.49	2.79	2.05	15.00	78.49	1.87	0.78	1271.85	144.10	115.28	84.26	1415.95	2548.32	1.80	4.91
8	2367.65	0.99	-3.13	3.43	2.42	15.00	86.98	1.98	0.83	1330.70	161.95	129.56	89.33	1492.65	2686.12	1.80	4.61
9	2411.16	1.00	-3.77	4.07	2.70	15.00	94.75	2.02	0.85	1349.28	167.85	134.28	90.94	1517.14	2729.63	1.80	4.51
10	2392.86	1.00	-4.38	4.68	2.88	15.00	101.63	2.00	0.84	1341.47	164.77	131.81	90.10	1506.23	2711.33	1.80	4.57
11	2307.91	0.96	-4.98	5.28	2.97	15.00	107.98	1.93	0.81	1305.19	153.79	123.03	87.05	1458.98	2626.38	1.80	4.74
12	2204.95	0.92	-5.45	5.75	2.98	15.00	112.70	1.85	0.77	1261.21	140.76	112.61	83.28	1401.97	2523.42	1.80	4.98
13	2081.42	0.87	-6.03	6.33	2.96	15.00	118.17	1.74	0.73	1208.46	125.23	100.18	78.55	1333.68	2399.89	1.80	5.32
14	1954.14	0.81	-6.65	6.95	2.91	15.00	123.85	1.63	0.68	1154.10	108.96	87.17	73.27	1263.06	2272.61	1.80	5.79
15	1839.89	0.77	-7.29	7.59	2.84	15.00	129.44	1.51	0.63	1105.30	94.16	75.33	68.11	1199.46	2158.35	1.80	6.36
16	1732.48	0.72	-8.09	8.39	2.78	15.00	136.06	1.40	0.58	1059.43	80.16	64.13	62.84	1139.59	2050.95	1.80	7.11
17	1670.33	0.70	-8.87	9.17	2.76	15.00	142.30	1.32	0.55	1032.89	71.42	57.13	59.32	1104.30	1988.80	1.80	7.46
18	1616.98	0.67	-9.55	9.85	2.76	15.00	147.49	1.26	0.53	1010.10	65.74	52.59	56.91	1075.84	1935.45	1.80	7.55

CASO: **1_NNE** **PMVE** Tp(s)= 15.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2340.56	0.98	-3.71	4.01	2.60	15.00	94.11	1.96	0.82	1319.13	158.85	127.08	88.47	1477.98	2659.03	1.80	4.65
2	2390.72	1.00	-3.83	4.13	2.69	15.00	95.47	2.00	0.84	1340.55	164.51	131.61	90.03	1505.06	2709.19	1.80	4.57
3	2413.72	1.01	-4.07	4.37	2.80	15.00	98.24	2.02	0.85	1350.38	167.44	133.95	90.83	1517.82	2732.19	1.80	4.53
4	2430.73	1.01	-4.34	4.64	2.91	15.00	101.24	2.03	0.85	1357.64	169.58	135.67	91.41	1527.22	2749.20	1.80	4.50
5	2435.14	1.01	-4.59	4.89	3.00	15.00	103.92	2.03	0.85	1359.52	170.08	136.07	91.54	1529.61	2753.60	1.80	4.50
6	2354.36	0.98	-5.00	5.30	3.04	15.00	108.20	1.97	0.83	1325.02	160.09	128.07	88.81	1485.12	2672.82	1.80	4.64
7	2225.28	0.93	-5.49	5.79	3.02	15.00	113.06	1.87	0.78	1269.90	143.91	115.13	84.20	1413.81	2543.75	1.80	4.91
8	2090.97	0.87	-6.13	6.43	3.00	15.00	119.11	1.75	0.73	1212.53	126.02	100.82	78.80	1338.56	2409.44	1.80	5.31
9	1957.83	0.82	-6.77	7.07	2.94	15.00	124.90	1.63	0.68	1155.67	108.92	87.13	73.26	1264.59	2276.30	1.80	5.81
10	1844.60	0.77	-7.38	7.68	2.88	15.00	130.19	1.52	0.64	1107.31	94.99	75.99	68.41	1202.30	2163.07	1.80	6.32
11	1759.31	0.73	-7.98	8.28	2.82	15.00	135.21	1.43	0.60	1070.89	83.80	67.04	64.26	1154.69	2077.78	1.80	6.88
12	1692.08	0.71	-8.45	8.75	2.75	15.00	139.01	1.35	0.57	1042.18	74.98	59.99	60.78	1117.16	2010.55	1.80	7.35
13	1632.56	0.68	-9.03	9.33	2.70	15.00	143.48	1.28	0.54	1016.76	67.20	53.76	57.54	1083.95	1951.03	1.80	7.53
14	1579.56	0.66	-9.65	9.95	2.66	15.00	148.19	1.21	0.51	994.12	60.28	48.22	54.50	1054.40	1898.03	1.80	7.74
15	1531.46	0.64	-10.29	10.59	2.61	15.00	152.89	1.15	0.48	973.58	54.07	43.26	51.62	1027.65	1849.93	1.80	7.97
16	1482.09	0.62	-11.09	11.39	2.56	15.00	158.54	1.08	0.45	952.49	47.75	38.20	48.51	1000.25	1800.56	1.80	8.25
17	1449.83	0.60	-11.87	12.17	2.55	15.00	163.92	1.03	0.43	938.72	43.62	34.90	46.36	982.34	1768.30	1.80	8.48
18	1429.61	0.60	-12.55	12.85	2.55	15.00	168.44	1.00	0.42	930.08	41.03	32.82	44.96	971.11	1748.08	1.80	8.64

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: **2_NE** **BMVE** Tp(s)= 15.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1511.43	0.63	-0.71	1.01	0.73	15.00	47.28	1.12	0.47	965.02	51.60	41.28	50.42	1016.62	1829.90	1.80	8.06
2	1578.91	0.66	-0.83	1.13	0.83	15.00	49.94	1.21	0.51	993.85	60.29	48.23	54.50	1054.13	1897.38	1.80	7.74
3	1675.22	0.70	-1.07	1.37	1.01	15.00	55.05	1.33	0.56	1034.98	72.68	58.14	59.84	1107.66	1993.69	1.80	7.40
4	1781.26	0.74	-1.34	1.64	1.20	15.00	60.23	1.45	0.61	1080.26	86.33	69.07	65.22	1166.59	2099.73	1.80	6.76
5	1893.18	0.79	-1.59	1.89	1.40	15.00	64.63	1.56	0.66	1128.06	100.76	80.61	70.46	1228.83	2211.65	1.80	6.10
6	2046.03	0.85	-2.00	2.30	1.69	15.00	71.31	1.71	0.72	1193.34	120.45	96.36	77.04	1313.79	2364.50	1.80	5.45
7	2192.14	0.91	-2.49	2.79	2.01	15.00	78.49	1.84	0.77	1255.75	139.26	111.40	82.83	1395.00	2510.61	1.80	5.01
8	2349.35	0.98	-3.13	3.43	2.40	15.00	86.98	1.97	0.82	1322.88	159.54	127.63	88.66	1482.43	2667.81	1.80	4.64
9	2431.37	1.01	-3.77	4.07	2.72	15.00	94.75	2.03	0.85	1357.91	170.25	136.20	91.59	1528.17	2749.84	1.80	4.48
10	2452.07	1.02	-4.38	4.68	2.95	15.00	101.63	2.05	0.86	1366.76	173.23	138.58	92.39	1539.99	2770.54	1.80	4.44
11	2419.38	1.01	-4.98	5.28	3.11	15.00	107.98	2.02	0.85	1352.80	168.17	134.53	91.03	1520.96	2737.85	1.80	4.52
12	2354.25	0.98	-5.45	5.75	3.17	15.00	112.70	1.97	0.83	1324.98	159.73	127.79	88.71	1484.71	2672.72	1.80	4.65
13	2250.67	0.94	-6.03	6.33	3.20	15.00	118.17	1.89	0.79	1280.74	146.62	117.30	84.99	1427.36	2569.14	1.80	4.87
14	2119.97	0.88	-6.65	6.95	3.18	15.00	123.85	1.78	0.74	1224.92	130.11	104.08	80.06	1355.03	2438.44	1.80	5.20
15	1990.09	0.83	-7.29	7.59	3.12	15.00	129.44	1.66	0.70	1169.45	113.48	90.78	74.77	1282.93	2308.56	1.80	5.65
16	1862.13	0.78	-8.09	8.39	3.05	15.00	136.06	1.53	0.64	1114.80	96.90	77.52	69.09	1211.70	2180.60	1.80	6.25
17	1782.25	0.74	-8.87	9.17	3.04	15.00	142.30	1.45	0.61	1080.69	86.50	69.20	65.28	1167.19	2100.72	1.80	6.74
18	1733.07	0.72	-9.55	9.85	3.04	15.00	147.49	1.39	0.58	1059.68	79.77	63.82	62.69	1139.46	2051.54	1.80	7.15

CASO: **2_NE** **PMVE** Tp(s)= 15.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2372.56	0.99	-3.71	4.01	2.64	15.00	94.11	1.99	0.83	1332.80	162.72	130.18	89.54	1495.52	2691.03	1.80	4.59
2	2429.79	1.01	-3.83	4.13	2.74	15.00	95.47	2.03	0.85	1357.24	170.22	136.17	91.58	1527.46	2748.26	1.80	4.48
3	2481.70	1.03	-4.07	4.37	2.87	15.00	98.24	2.07	0.87	1379.41	176.20	140.96	93.17	1555.61	2800.16	1.80	4.41
4	2526.13	1.05	-4.34	4.64	3.01	15.00	101.24	2.10	0.88	1398.39	181.89	145.51	94.67	1580.28	2844.60	1.80	4.34
5	2561.67	1.07	-4.59	4.89	3.14	15.00	103.92	2.13	0.89	1413.56	186.42	149.14	95.84	1599.98	2880.14	1.80	4.29
6	2519.96	1.05	-5.00	5.30	3.23	15.00	108.20	2.10	0.88	1395.75	181.00	144.80	94.43	1576.74	2838.43	1.80	4.36
7	2414.13	1.01	-5.49	5.79	3.26	15.00	113.06	2.02	0.85	1350.55	167.64	134.12	90.88	1518.20	2732.60	1.80	4.53
8	2281.08	0.95	-6.13	6.43	3.28	15.00	119.11	1.92	0.80	1293.73	150.97	120.78	86.25	1444.70	2599.54	1.80	4.78
9	2136.90	0.89	-6.77	7.07	3.24	15.00	124.90	1.80	0.75	1232.15	132.66	106.13	80.85	1364.81	2455.37	1.80	5.14
10	2012.55	0.84	-7.38	7.68	3.19	15.00	130.19	1.68	0.71	1179.04	116.66	93.33	75.81	1295.70	2331.02	1.80	5.55
11	1909.47	0.80	-7.98	8.28	3.13	15.00	135.21	1.58	0.66	1135.02	103.24	82.59	71.32	1238.26	2227.94	1.80	5.99
12	1826.46	0.76	-8.45	8.75	3.06	15.00	139.01	1.50	0.63	1099.57	92.39	73.91	67.47	1191.95	2144.93	1.80	6.45
13	1753.32	0.73	-9.03	9.33	3.00	15.00	143.48	1.42	0.59	1068.33	82.82	66.26	63.88	1151.15	2071.79	1.80	6.95
14	1690.00	0.70	-9.65	9.95	2.95	15.00	148.19	1.34	0.56	1041.29	74.32	59.45	60.51	1115.61	2008.47	1.80	7.38
15	1629.52	0.68	-10.29	10.59	2.90	15.00	152.89	1.27	0.53	1015.46	66.66	53.33	57.31	1082.12	1947.99	1.80	7.55
16	1568.74	0.65	-11.09	11.39	2.84	15.00	158.54	1.20	0.50	989.50	58.87	47.10	53.86	1048.37	1887.21	1.80	7.79
17	1529.42	0.64	-11.87	12.17	2.83	15.00	163.92	1.14	0.48	972.71	53.83	43.07	51.50	1026.54	1847.89	1.80	7.97
18	1505.06	0.63	-12.55	12.85	2.84	15.00	168.44	1.11	0.47	962.31	50.71	40.57	49.99	1013.02	1823.53	1.80	8.11

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 3_ENE BMVE Tp(s)= 15.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1506.39	0.63	-0.71	1.01	0.72	15.00	47.28	1.11	0.47	962.87	50.98	40.78	50.12	1013.85	1824.86	1.80	8.09
2	1572.44	0.66	-0.83	1.13	0.82	15.00	49.94	1.20	0.50	991.08	59.49	47.60	54.14	1050.58	1890.91	1.80	7.76
3	1667.49	0.69	-1.07	1.37	1.00	15.00	55.05	1.32	0.55	1031.68	71.74	57.39	59.45	1103.42	1985.96	1.80	7.42
4	1772.18	0.74	-1.34	1.64	1.20	15.00	60.23	1.44	0.60	1076.39	85.24	68.19	64.80	1161.62	2090.65	1.80	6.81
5	1881.92	0.78	-1.59	1.89	1.39	15.00	64.63	1.55	0.65	1123.25	99.42	79.53	69.99	1222.67	2200.39	1.80	6.15
6	2034.30	0.85	-2.00	2.30	1.68	15.00	71.31	1.70	0.71	1188.33	119.05	95.24	76.59	1307.39	2352.77	1.80	5.49
7	2184.42	0.91	-2.49	2.79	2.00	15.00	78.49	1.83	0.77	1252.45	138.35	110.68	82.56	1390.79	2502.89	1.80	5.02
8	2353.35	0.98	-3.13	3.43	2.40	15.00	86.98	1.97	0.83	1324.59	160.09	128.07	88.81	1484.68	2671.82	1.80	4.63
9	2460.38	1.03	-3.77	4.07	2.74	15.00	94.75	2.06	0.86	1370.30	173.89	139.11	92.56	1544.20	2778.85	1.80	4.44
10	2517.43	1.05	-4.38	4.68	3.02	15.00	101.63	2.10	0.88	1394.67	181.34	145.07	94.52	1576.01	2835.89	1.80	4.34
11	2518.01	1.05	-4.98	5.28	3.23	15.00	107.98	2.10	0.88	1394.92	181.64	145.31	94.60	1576.56	2836.48	1.80	4.34
12	2502.24	1.04	-5.45	5.75	3.36	15.00	112.70	2.08	0.87	1388.18	178.83	143.06	93.87	1567.01	2820.71	1.80	4.38
13	2436.10	1.02	-6.03	6.33	3.45	15.00	118.17	2.03	0.85	1359.94	170.29	136.23	91.60	1530.22	2754.57	1.80	4.49
14	2321.73	0.97	-6.65	6.95	3.48	15.00	123.85	1.94	0.81	1311.09	155.54	124.43	87.54	1466.63	2640.20	1.80	4.72
15	2185.35	0.91	-7.29	7.59	3.44	15.00	129.44	1.83	0.77	1252.84	138.08	110.47	82.48	1390.93	2503.82	1.80	5.04
16	2035.99	0.85	-8.09	8.39	3.38	15.00	136.06	1.70	0.71	1189.06	118.91	95.13	76.54	1307.96	2354.46	1.80	5.50
17	1939.81	0.81	-8.87	9.17	3.37	15.00	142.30	1.61	0.67	1147.98	106.50	85.20	72.44	1254.48	2258.28	1.80	5.89
18	1875.39	0.78	-9.55	9.85	3.37	15.00	147.49	1.55	0.65	1120.47	98.23	78.59	69.57	1218.70	2193.86	1.80	6.20

CASO: 3_ENE PMVE Tp(s)= 15.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2411.38	1.00	-3.71	4.01	2.67	15.00	94.11	2.02	0.85	1349.38	167.59	134.07	90.87	1516.97	2729.85	1.80	4.52
2	2480.49	1.03	-3.83	4.13	2.79	15.00	95.47	2.07	0.87	1378.89	176.55	141.24	93.27	1555.45	2798.96	1.80	4.40
3	2545.84	1.06	-4.07	4.37	2.94	15.00	98.24	2.12	0.89	1406.81	185.07	148.06	95.49	1591.88	2864.31	1.80	4.30
4	2613.59	1.09	-4.34	4.64	3.11	15.00	101.24	2.17	0.91	1435.74	193.94	155.15	97.75	1629.68	2932.06	1.80	4.20
5	2686.55	1.12	-4.59	4.89	3.27	15.00	103.92	2.22	0.93	1466.90	202.52	162.01	99.89	1669.42	3005.02	1.80	4.12
6	2687.31	1.12	-5.00	5.30	3.42	15.00	108.20	2.22	0.93	1467.22	202.59	162.07	99.91	1669.81	3005.77	1.80	4.12
7	2622.26	1.09	-5.49	5.79	3.51	15.00	113.06	2.17	0.91	1439.44	194.20	155.36	97.82	1633.64	2940.73	1.80	4.21
8	2523.03	1.05	-6.13	6.43	3.60	15.00	119.11	2.10	0.88	1397.06	181.40	145.12	94.54	1578.46	2841.49	1.80	4.35
9	2378.77	0.99	-6.77	7.07	3.60	15.00	124.90	2.00	0.84	1335.45	163.77	131.02	89.83	1499.22	2697.24	1.80	4.57
10	2248.32	0.94	-7.38	7.68	3.57	15.00	130.19	1.89	0.79	1279.74	146.35	117.08	84.92	1426.09	2566.78	1.80	4.87
11	2123.75	0.88	-7.98	8.28	3.52	15.00	135.21	1.78	0.75	1226.54	130.36	104.29	80.14	1356.90	2442.22	1.80	5.20
12	2024.14	0.84	-8.45	8.75	3.44	15.00	139.01	1.68	0.71	1183.99	116.79	93.43	75.86	1300.78	2342.61	1.80	5.58
13	1920.33	0.80	-9.03	9.33	3.37	15.00	143.48	1.60	0.67	1139.66	104.73	83.79	71.83	1244.39	2238.80	1.80	5.93
14	1841.43	0.77	-9.65	9.95	3.32	15.00	148.19	1.51	0.63	1105.96	93.86	75.09	68.00	1199.83	2159.90	1.80	6.39
15	1764.27	0.74	-10.29	10.59	3.25	15.00	152.89	1.43	0.60	1073.01	83.98	67.19	64.33	1156.99	2082.74	1.80	6.89
16	1687.38	0.70	-11.09	11.39	3.19	15.00	158.54	1.34	0.56	1040.17	74.13	59.30	60.43	1114.30	2005.85	1.80	7.38
17	1638.28	0.68	-11.87	12.17	3.18	15.00	163.92	1.28	0.54	1019.20	67.84	54.27	57.81	1087.03	1956.75	1.80	7.52
18	1607.37	0.67	-12.55	12.85	3.19	15.00	168.44	1.25	0.52	1006.00	63.87	51.10	56.10	1069.87	1925.84	1.80	7.63

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 4_E BMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1434.60	0.60	-0.71	1.01	0.66	11.00	34.68	1.01	0.58	932.21	41.75	33.40	61.85	973.96	1753.07	1.80	6.30
2	1482.25	0.62	-0.83	1.13	0.75	11.00	36.62	1.08	0.62	952.56	47.90	38.32	66.25	1000.47	1800.72	1.80	6.04
3	1557.51	0.65	-1.07	1.37	0.90	11.00	40.37	1.18	0.68	984.70	57.61	46.09	72.65	1042.32	1875.97	1.80	5.74
4	1639.11	0.68	-1.34	1.64	1.08	11.00	44.17	1.29	0.74	1019.56	68.16	54.53	79.02	1087.71	1957.58	1.80	5.50
5	1716.24	0.72	-1.59	1.89	1.25	11.00	47.40	1.38	0.79	1052.50	78.17	62.54	84.63	1130.67	2034.71	1.80	5.34
6	1836.04	0.77	-2.00	2.30	1.52	11.00	52.29	1.51	0.86	1103.66	93.70	74.96	92.65	1197.36	2154.51	1.80	5.17
7	1960.00	0.82	-2.49	2.79	1.82	11.00	57.56	1.63	0.93	1156.60	109.78	87.82	100.29	1266.38	2278.47	1.80	5.05
8	2088.68	0.87	-3.13	3.43	2.18	11.00	63.79	1.75	1.00	1211.56	125.71	100.56	107.32	1337.26	2407.15	1.80	4.98
9	2130.07	0.89	-3.77	4.07	2.45	11.00	69.49	1.78	1.02	1229.24	130.96	104.77	109.54	1360.20	2448.54	1.80	4.97
10	2095.48	0.87	-4.38	4.68	2.62	11.00	74.53	1.76	1.00	1214.46	126.85	101.48	107.80	1341.31	2413.95	1.80	4.98
11	2007.52	0.84	-4.98	5.28	2.67	11.00	79.18	1.67	0.96	1176.90	115.29	92.23	102.77	1292.18	2325.99	1.80	5.03
12	1907.52	0.79	-5.45	5.75	2.65	11.00	82.65	1.58	0.90	1134.19	102.38	81.90	96.85	1236.56	2225.99	1.80	5.11
13	1803.87	0.75	-6.03	6.33	2.61	11.00	86.66	1.47	0.84	1089.92	89.02	71.21	90.31	1178.94	2122.33	1.80	5.22
14	1705.62	0.71	-6.65	6.95	2.56	11.00	90.83	1.36	0.78	1047.96	76.41	61.13	83.67	1124.37	2024.08	1.80	5.38
15	1619.96	0.67	-7.29	7.59	2.50	11.00	94.92	1.26	0.72	1011.37	65.45	52.36	77.44	1076.83	1938.42	1.80	5.56
16	1540.72	0.64	-8.09	8.39	2.45	11.00	99.78	1.16	0.66	977.53	55.31	44.25	71.19	1032.84	1859.19	1.80	5.80
17	1492.51	0.62	-8.87	9.17	2.44	11.00	104.35	1.09	0.62	956.94	49.13	39.31	67.09	1006.08	1810.98	1.80	6.00
18	1461.95	0.61	-9.55	9.85	2.46	11.00	108.16	1.05	0.60	943.89	45.22	36.17	64.36	989.11	1780.42	1.80	6.15

CASO: 4_E PMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2083.44	0.87	-3.71	4.01	2.38	11.00	69.02	1.74	1.00	1209.32	124.96	99.97	107.00	1334.28	2401.91	1.80	4.99
2	2114.43	0.88	-3.83	4.13	2.46	11.00	70.01	1.77	1.01	1222.55	128.93	103.14	108.68	1351.48	2432.90	1.80	4.98
3	2124.35	0.89	-4.07	4.37	2.55	11.00	72.05	1.78	1.02	1226.79	130.52	104.42	109.35	1357.31	2442.82	1.80	4.96
4	2125.94	0.89	-4.34	4.64	2.65	11.00	74.24	1.79	1.02	1227.47	131.24	104.99	109.65	1358.71	2444.41	1.80	4.95
5	2125.21	0.89	-4.59	4.89	2.72	11.00	76.21	1.78	1.02	1227.16	130.39	104.31	109.30	1357.55	2443.68	1.80	4.97
6	2052.81	0.86	-5.00	5.30	2.75	11.00	79.35	1.72	0.98	1196.24	121.01	96.81	105.29	1317.25	2371.27	1.80	5.01
7	1945.35	0.81	-5.49	5.79	2.72	11.00	82.91	1.61	0.92	1150.34	107.12	85.70	99.07	1257.46	2263.82	1.80	5.08
8	1832.63	0.76	-6.13	6.43	2.69	11.00	87.35	1.50	0.86	1102.20	92.60	74.08	92.11	1194.80	2151.09	1.80	5.19
9	1730.13	0.72	-6.77	7.07	2.64	11.00	91.59	1.39	0.79	1058.43	79.48	63.59	85.34	1137.91	2048.60	1.80	5.34
10	1648.91	0.69	-7.38	7.68	2.59	11.00	95.47	1.30	0.74	1023.74	69.12	55.29	79.58	1092.86	1967.38	1.80	5.49
11	1583.99	0.66	-7.98	8.28	2.55	11.00	99.15	1.22	0.69	996.01	60.83	48.66	74.65	1056.84	1902.46	1.80	5.66
12	1532.11	0.64	-8.45	8.75	2.49	11.00	101.94	1.15	0.66	973.86	54.20	43.36	70.47	1028.06	1850.58	1.80	5.84
13	1486.98	0.62	-9.03	9.33	2.45	11.00	105.22	1.08	0.62	954.58	48.42	38.74	66.60	1003.00	1805.45	1.80	6.02
14	1447.04	0.60	-9.65	9.95	2.42	11.00	108.68	1.03	0.59	937.53	43.30	34.64	62.99	980.83	1765.51	1.80	6.23
15	1408.37	0.59	-10.29	10.59	2.38	11.00	112.12	0.97	0.55	921.01	38.67	30.94	59.52	959.68	1726.84	1.80	6.44
16	1373.15	0.57	-11.09	11.39	2.34	11.00	116.26	0.91	0.52	905.97	33.96	27.17	55.78	939.92	1691.62	1.80	6.74
17	1350.29	0.56	-11.87	12.17	2.34	11.00	120.21	0.87	0.50	896.21	30.92	24.74	53.23	927.13	1668.76	1.80	6.97
18	1333.37	0.56	-12.55	12.85	2.35	11.00	123.53	0.84	0.48	888.98	29.05	23.24	51.59	918.03	1651.84	1.80	7.11

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO:		5_ESE	BMVE	Tp(s)= 11.00													
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1430.33	0.60	-0.71	1.01	0.65	11.00	34.68	1.00	0.57	930.39	41.20	32.96	61.44	971.59	1748.80	1.80	6.33
2	1476.60	0.62	-0.83	1.13	0.74	11.00	36.62	1.07	0.61	950.15	47.17	37.74	65.74	997.32	1795.07	1.80	6.07
3	1551.05	0.65	-1.07	1.37	0.90	11.00	40.37	1.17	0.67	981.95	56.77	45.42	72.12	1038.72	1869.52	1.80	5.76
4	1631.90	0.68	-1.34	1.64	1.07	11.00	44.17	1.28	0.73	1016.48	67.21	53.77	78.47	1083.68	1950.37	1.80	5.52
5	1707.13	0.71	-1.59	1.89	1.24	11.00	47.40	1.37	0.78	1048.60	76.96	61.57	83.97	1125.56	2025.59	1.80	5.36
6	1826.67	0.76	-2.00	2.30	1.51	11.00	52.29	1.50	0.86	1099.66	92.42	73.93	92.02	1192.08	2145.14	1.80	5.18
7	1955.41	0.81	-2.49	2.79	1.82	11.00	57.56	1.63	0.93	1154.64	109.04	87.23	99.95	1263.68	2273.87	1.80	5.05
8	2093.80	0.87	-3.13	3.43	2.20	11.00	63.79	1.76	1.00	1213.75	126.98	101.58	107.86	1340.73	2412.27	1.80	4.97
9	2175.06	0.91	-3.77	4.07	2.51	11.00	69.49	1.82	1.04	1248.45	136.81	109.45	111.96	1385.26	2493.53	1.80	4.95
10	2188.27	0.91	-4.38	4.68	2.73	11.00	74.53	1.83	1.05	1254.09	138.47	110.77	112.63	1392.56	2506.74	1.80	4.95
11	2136.92	0.89	-4.98	5.28	2.86	11.00	79.18	1.79	1.02	1232.16	131.82	105.46	109.90	1363.98	2455.39	1.80	4.97
12	2057.81	0.86	-5.45	5.75	2.90	11.00	82.65	1.72	0.98	1198.37	122.18	97.74	105.80	1320.55	2376.28	1.80	4.99
13	1960.71	0.82	-6.03	6.33	2.90	11.00	86.66	1.63	0.93	1156.90	109.29	87.43	100.06	1266.19	2279.18	1.80	5.06
14	1850.54	0.77	-6.65	6.95	2.86	11.00	90.83	1.52	0.87	1109.85	95.13	76.10	93.35	1204.98	2169.01	1.80	5.16
15	1749.11	0.73	-7.29	7.59	2.81	11.00	94.92	1.41	0.81	1066.53	82.10	65.68	86.73	1148.63	2067.58	1.80	5.30
16	1649.43	0.69	-8.09	8.39	2.75	11.00	99.78	1.30	0.74	1023.96	69.82	55.85	79.98	1093.78	1967.90	1.80	5.46
17	1590.09	0.66	-8.87	9.17	2.74	11.00	104.35	1.23	0.70	998.62	61.97	49.58	75.35	1060.59	1908.56	1.80	5.63
18	1549.70	0.65	-9.55	9.85	2.75	11.00	108.16	1.17	0.67	981.37	56.64	45.31	72.04	1038.01	1868.17	1.80	5.76

CASO:		5_ESE	PMVE	Tp(s)= 11.00													
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2144.86	0.89	-3.71	4.01	2.45	11.00	69.02	1.80	1.03	1235.55	132.93	106.34	110.36	1368.48	2463.33	1.80	4.96
2	2186.97	0.91	-3.83	4.13	2.54	11.00	70.01	1.83	1.05	1253.54	138.32	110.66	112.57	1391.86	2505.44	1.80	4.95
3	2219.34	0.92	-4.07	4.37	2.67	11.00	72.05	1.86	1.06	1267.36	142.46	113.97	114.24	1409.82	2537.80	1.80	4.94
4	2248.89	0.94	-4.34	4.64	2.80	11.00	74.24	1.89	1.08	1279.98	146.22	116.97	115.74	1426.20	2567.36	1.80	4.88
5	2271.13	0.95	-4.59	4.89	2.91	11.00	76.21	1.90	1.09	1289.48	149.07	119.26	116.87	1438.55	2589.60	1.80	4.83
6	2226.85	0.93	-5.00	5.30	2.99	11.00	79.35	1.87	1.07	1270.57	143.81	115.05	114.79	1414.38	2545.31	1.80	4.91
7	2138.97	0.89	-5.49	5.79	3.02	11.00	82.91	1.79	1.02	1233.04	132.19	105.75	110.05	1365.23	2457.44	1.80	4.96
8	2018.07	0.84	-6.13	6.43	3.02	11.00	87.35	1.68	0.96	1181.40	116.63	93.31	103.37	1298.03	2336.54	1.80	5.02
9	1893.85	0.79	-6.77	7.07	2.97	11.00	91.59	1.56	0.89	1128.35	100.67	80.53	96.04	1229.01	2212.32	1.80	5.12
10	1790.21	0.75	-7.38	7.68	2.91	11.00	95.47	1.46	0.83	1084.09	87.37	69.89	89.47	1171.45	2108.68	1.80	5.24
11	1706.32	0.71	-7.98	8.28	2.86	11.00	99.15	1.36	0.78	1048.26	76.60	61.28	83.77	1124.86	2024.78	1.80	5.37
12	1637.31	0.68	-8.45	8.75	2.80	11.00	101.94	1.29	0.74	1018.79	68.31	54.65	79.11	1087.10	1955.78	1.80	5.49
13	1582.85	0.66	-9.03	9.33	2.75	11.00	105.22	1.22	0.70	995.53	61.08	48.87	74.81	1056.61	1901.32	1.80	5.65
14	1533.84	0.64	-9.65	9.95	2.71	11.00	108.68	1.15	0.66	974.60	54.60	43.68	70.73	1029.20	1852.31	1.80	5.82
15	1488.28	0.62	-10.29	10.59	2.67	11.00	112.12	1.09	0.62	955.14	48.79	39.03	66.86	1003.93	1806.75	1.80	6.00
16	1445.70	0.60	-11.09	11.39	2.63	11.00	116.26	1.02	0.58	936.95	43.06	34.45	62.81	980.01	1764.17	1.80	6.24
17	1416.01	0.59	-11.87	12.17	2.63	11.00	120.21	0.98	0.56	924.27	39.26	31.41	59.98	963.53	1734.47	1.80	6.43
18	1395.81	0.58	-12.55	12.85	2.64	11.00	123.53	0.94	0.54	915.65	36.68	29.34	57.97	952.33	1714.28	1.80	6.57

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 6_SE BMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1424.86	0.59	-0.71	1.01	0.65	11.00	34.68	0.99	0.57	928.05	40.51	32.41	60.92	968.56	1743.33	1.80	6.36
2	1469.31	0.61	-0.83	1.13	0.73	11.00	36.62	1.06	0.61	947.04	46.25	37.00	65.10	993.29	1787.78	1.80	6.10
3	1542.41	0.64	-1.07	1.37	0.89	11.00	40.37	1.16	0.66	978.26	55.69	44.55	71.43	1033.95	1860.88	1.80	5.79
4	1621.69	0.68	-1.34	1.64	1.06	11.00	44.17	1.27	0.72	1012.12	65.94	52.76	77.73	1078.06	1940.16	1.80	5.55
5	1694.11	0.71	-1.59	1.89	1.23	11.00	47.40	1.35	0.77	1043.04	75.37	60.29	83.09	1118.41	2012.58	1.80	5.38
6	1811.65	0.75	-2.00	2.30	1.49	11.00	52.29	1.48	0.85	1093.24	90.61	72.49	91.11	1183.86	2130.12	1.80	5.19
7	1941.38	0.81	-2.49	2.79	1.80	11.00	57.56	1.62	0.92	1148.65	107.42	85.94	99.20	1256.07	2259.85	1.80	5.06
8	2094.48	0.87	-3.13	3.43	2.19	11.00	63.79	1.75	1.00	1214.04	126.46	101.17	107.64	1340.50	2412.95	1.80	4.98
9	2195.31	0.91	-3.77	4.07	2.53	11.00	69.49	1.84	1.05	1257.10	139.40	111.52	113.01	1396.50	2513.78	1.80	4.94
10	2244.43	0.94	-4.38	4.68	2.80	11.00	74.53	1.88	1.07	1278.08	145.68	116.54	115.53	1423.75	2562.90	1.80	4.89
11	2236.56	0.93	-4.98	5.28	3.00	11.00	79.18	1.87	1.07	1274.71	144.61	115.68	115.10	1419.32	2555.03	1.80	4.91
12	2203.09	0.92	-5.45	5.75	3.11	11.00	82.65	1.85	1.06	1260.42	140.56	112.45	113.48	1400.98	2521.56	1.80	4.94
13	2124.27	0.89	-6.03	6.33	3.17	11.00	86.66	1.78	1.02	1226.76	130.88	104.70	109.50	1357.63	2442.74	1.80	4.95
14	2023.09	0.84	-6.65	6.95	3.18	11.00	90.83	1.69	0.96	1183.55	117.30	93.84	103.67	1300.85	2341.56	1.80	5.02
15	1915.18	0.80	-7.29	7.59	3.15	11.00	94.92	1.59	0.91	1137.46	103.44	82.75	97.35	1240.89	2233.65	1.80	5.10
16	1802.65	0.75	-8.09	8.39	3.11	11.00	99.78	1.47	0.84	1089.40	88.99	71.19	90.29	1178.39	2121.12	1.80	5.22
17	1718.42	0.72	-8.87	9.17	3.09	11.00	104.35	1.38	0.79	1053.43	78.68	62.94	84.90	1132.10	2036.89	1.80	5.33
18	1661.38	0.69	-9.55	9.85	3.08	11.00	108.16	1.32	0.75	1029.07	71.19	56.95	80.76	1100.26	1979.85	1.80	5.45

CASO: 6_SE PMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2181.41	0.91	-3.71	4.01	2.50	11.00	69.02	1.83	1.04	1251.16	137.61	110.09	112.28	1388.78	2499.88	1.80	4.95
2	2227.00	0.93	-3.83	4.13	2.59	11.00	70.01	1.87	1.07	1270.63	143.46	114.77	114.64	1414.09	2545.47	1.80	4.93
3	2269.22	0.95	-4.07	4.37	2.73	11.00	72.05	1.90	1.09	1288.66	148.86	119.09	116.78	1437.52	2587.69	1.80	4.83
4	2310.86	0.96	-4.34	4.64	2.87	11.00	74.24	1.94	1.11	1306.45	154.18	123.35	118.85	1460.63	2629.33	1.80	4.74
5	2353.08	0.98	-4.59	4.89	3.01	11.00	76.21	1.97	1.12	1324.48	159.56	127.65	120.91	1484.04	2671.55	1.80	4.65
6	2346.14	0.98	-5.00	5.30	3.15	11.00	79.35	1.96	1.12	1321.52	158.68	126.94	120.57	1480.19	2664.61	1.80	4.67
7	2285.27	0.95	-5.49	5.79	3.24	11.00	82.91	1.92	1.10	1295.52	151.35	121.08	117.76	1446.87	2603.74	1.80	4.78
8	2179.59	0.91	-6.13	6.43	3.28	11.00	87.35	1.83	1.04	1250.38	137.41	109.93	112.20	1387.80	2498.06	1.80	4.95
9	2049.77	0.85	-6.77	7.07	3.26	11.00	91.59	1.71	0.98	1194.94	120.72	96.58	105.17	1315.66	2368.24	1.80	5.00
10	1933.16	0.81	-7.38	7.68	3.21	11.00	95.47	1.60	0.92	1145.14	105.74	84.59	98.42	1250.87	2251.63	1.80	5.08
11	1835.70	0.76	-7.98	8.28	3.16	11.00	99.15	1.51	0.86	1103.51	93.22	74.58	92.42	1196.74	2154.17	1.80	5.18
12	1765.17	0.74	-8.45	8.75	3.10	11.00	101.94	1.43	0.82	1073.39	84.17	67.34	87.82	1157.56	2083.64	1.80	5.27
13	1696.18	0.71	-9.03	9.33	3.07	11.00	105.22	1.36	0.78	1043.93	75.80	60.64	83.34	1119.73	2014.65	1.80	5.37
14	1637.88	0.68	-9.65	9.95	3.03	11.00	108.68	1.29	0.74	1019.03	68.13	54.51	79.01	1087.16	1956.35	1.80	5.50
15	1586.38	0.66	-10.29	10.59	3.00	11.00	112.12	1.22	0.70	997.04	61.37	49.09	74.98	1058.40	1904.85	1.80	5.64
16	1537.07	0.64	-11.09	11.39	2.97	11.00	116.26	1.15	0.66	975.97	54.59	43.68	70.72	1030.57	1855.54	1.80	5.83
17	1497.05	0.62	-11.87	12.17	2.96	11.00	120.21	1.10	0.63	958.88	49.68	39.75	67.47	1008.56	1815.52	1.80	5.98
18	1468.92	0.61	-12.55	12.85	2.96	11.00	123.53	1.06	0.60	946.87	46.03	36.83	64.94	992.90	1787.39	1.80	6.12

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 7_SSE BMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1420.42	0.59	-0.71	1.01	0.64	11.00	34.68	0.99	0.56	926.16	39.93	31.95	60.49	966.09	1738.89	1.80	6.39
2	1463.48	0.61	-0.83	1.13	0.73	11.00	36.62	1.05	0.60	944.55	45.50	36.40	64.56	990.04	1781.95	1.80	6.13
3	1535.47	0.64	-1.07	1.37	0.88	11.00	40.37	1.15	0.66	975.29	54.79	43.83	70.85	1030.08	1853.94	1.80	5.81
4	1613.40	0.67	-1.34	1.64	1.06	11.00	44.17	1.26	0.72	1008.57	64.85	51.88	77.08	1073.43	1931.87	1.80	5.57
5	1684.07	0.70	-1.59	1.89	1.21	11.00	47.40	1.34	0.77	1038.75	74.03	59.23	82.36	1112.79	2002.53	1.80	5.40
6	1800.09	0.75	-2.00	2.30	1.48	11.00	52.29	1.47	0.84	1088.30	89.05	71.24	90.32	1177.35	2118.56	1.80	5.21
7	1927.56	0.80	-2.49	2.79	1.79	11.00	57.56	1.60	0.91	1142.75	105.51	84.41	98.32	1248.25	2246.03	1.80	5.07
8	2065.25	0.86	-3.13	3.43	2.16	11.00	63.79	1.73	0.99	1201.55	123.31	98.65	106.29	1324.87	2383.72	1.80	4.98
9	2134.75	0.89	-3.77	4.07	2.47	11.00	69.49	1.79	1.02	1231.23	132.38	105.90	110.13	1363.61	2453.22	1.80	4.95
10	2139.02	0.89	-4.38	4.68	2.67	11.00	74.53	1.79	1.02	1233.06	132.17	105.74	110.04	1365.23	2457.49	1.80	4.96
11	2077.54	0.87	-4.98	5.28	2.78	11.00	79.18	1.74	0.99	1206.80	124.25	99.40	106.69	1331.05	2396.01	1.80	4.99
12	2010.73	0.84	-5.45	5.75	2.82	11.00	82.65	1.68	0.96	1178.26	115.65	92.52	102.93	1293.91	2329.19	1.80	5.03
13	1917.58	0.80	-6.03	6.33	2.82	11.00	86.66	1.59	0.91	1138.48	103.67	82.94	97.46	1242.16	2236.05	1.80	5.10
14	1818.53	0.76	-6.65	6.95	2.80	11.00	90.83	1.49	0.85	1096.18	90.96	72.77	91.29	1187.14	2137.00	1.80	5.20
15	1731.37	0.72	-7.29	7.59	2.77	11.00	94.92	1.39	0.80	1058.96	79.78	63.82	85.49	1138.73	2049.83	1.80	5.33
16	1644.37	0.69	-8.09	8.39	2.73	11.00	99.78	1.29	0.74	1021.80	68.62	54.90	79.29	1090.42	1962.84	1.80	5.50
17	1578.57	0.66	-8.87	9.17	2.70	11.00	104.35	1.21	0.69	993.70	60.18	48.14	74.25	1053.88	1897.04	1.80	5.68
18	1530.31	0.64	-9.55	9.85	2.68	11.00	108.16	1.15	0.65	973.09	53.99	43.19	70.33	1027.08	1848.78	1.80	5.84

CASO: 7_SSE PMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2126.09	0.89	-3.71	4.01	2.44	11.00	69.02	1.79	1.02	1227.54	131.22	104.98	109.65	1358.76	2444.56	1.80	4.95
2	2155.78	0.90	-3.83	4.13	2.51	11.00	70.01	1.81	1.03	1240.21	134.34	107.47	110.94	1374.55	2474.25	1.80	4.96
3	2163.82	0.90	-4.07	4.37	2.60	11.00	72.05	1.81	1.04	1243.65	135.36	108.29	111.36	1379.01	2482.29	1.80	4.95
4	2167.80	0.90	-4.34	4.64	2.70	11.00	74.24	1.82	1.04	1245.35	135.86	108.69	111.57	1381.21	2486.27	1.80	4.95
5	2173.57	0.91	-4.59	4.89	2.78	11.00	76.21	1.82	1.04	1247.81	136.59	109.27	111.86	1384.40	2492.04	1.80	4.95
6	2128.42	0.89	-5.00	5.30	2.86	11.00	79.35	1.78	1.02	1228.53	130.77	104.61	109.46	1359.30	2446.89	1.80	4.97
7	2045.76	0.85	-5.49	5.79	2.88	11.00	82.91	1.71	0.98	1193.23	120.13	96.11	104.91	1313.36	2364.23	1.80	5.01
8	1916.69	0.80	-6.13	6.43	2.85	11.00	87.35	1.59	0.91	1138.10	103.55	82.84	97.40	1241.66	2235.16	1.80	5.10
9	1801.38	0.75	-6.77	7.07	2.79	11.00	91.59	1.47	0.84	1088.86	88.76	71.01	90.18	1177.62	2119.85	1.80	5.22
10	1711.99	0.71	-7.38	7.68	2.74	11.00	95.47	1.37	0.78	1050.68	77.29	61.83	84.15	1127.97	2030.46	1.80	5.36
11	1643.48	0.68	-7.98	8.28	2.71	11.00	99.15	1.29	0.74	1021.42	68.51	54.81	79.22	1089.93	1961.95	1.80	5.50
12	1598.92	0.67	-8.45	8.75	2.68	11.00	101.94	1.24	0.71	1002.39	62.79	50.23	75.85	1065.18	1917.39	1.80	5.62
13	1554.35	0.65	-9.03	9.33	2.66	11.00	105.22	1.18	0.67	983.35	57.07	45.66	72.31	1040.43	1872.82	1.80	5.76
14	1507.64	0.63	-9.65	9.95	2.64	11.00	108.68	1.12	0.64	963.41	51.65	41.32	68.79	1015.05	1826.11	1.80	5.90
15	1471.17	0.61	-10.29	10.59	2.62	11.00	112.12	1.07	0.61	947.83	46.87	37.50	65.53	994.70	1789.64	1.80	6.07
16	1433.21	0.60	-11.09	11.39	2.60	11.00	116.26	1.01	0.58	931.62	41.90	33.52	61.96	973.52	1751.68	1.80	6.28
17	1402.96	0.58	-11.87	12.17	2.59	11.00	120.21	0.96	0.55	918.70	37.95	30.36	58.97	956.65	1721.43	1.80	6.48
18	1379.74	0.57	-12.55	12.85	2.58	11.00	123.53	0.92	0.53	908.78	34.93	27.94	56.57	943.71	1698.21	1.80	6.67

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 8_S BMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1418.87	0.59	-0.71	1.01	0.64	11.00	34.68	0.98	0.56	925.49	39.74	31.79	60.34	965.24	1737.34	1.80	6.40
2	1461.45	0.61	-0.83	1.13	0.72	11.00	36.62	1.05	0.60	943.68	45.25	36.20	64.38	988.93	1779.92	1.80	6.14
3	1532.98	0.64	-1.07	1.37	0.88	11.00	40.37	1.15	0.66	974.23	54.48	43.59	70.65	1028.71	1851.44	1.80	5.82
4	1610.26	0.67	-1.34	1.64	1.05	11.00	44.17	1.25	0.72	1007.23	64.48	51.59	76.86	1071.72	1928.73	1.80	5.57
5	1680.26	0.70	-1.59	1.89	1.21	11.00	47.40	1.34	0.76	1037.13	73.60	58.88	82.12	1110.73	1998.73	1.80	5.41
6	1795.58	0.75	-2.00	2.30	1.48	11.00	52.29	1.47	0.84	1086.38	88.56	70.85	90.08	1174.94	2114.05	1.80	5.21
7	1922.89	0.80	-2.49	2.79	1.78	11.00	57.56	1.60	0.91	1140.75	105.06	84.05	98.11	1245.81	2241.36	1.80	5.07
8	2076.25	0.87	-3.13	3.43	2.17	11.00	63.79	1.74	0.99	1206.25	124.11	99.29	106.64	1330.36	2394.72	1.80	4.99
9	2181.68	0.91	-3.77	4.07	2.52	11.00	69.49	1.83	1.04	1251.28	137.65	110.12	112.30	1388.93	2500.15	1.80	4.95
10	2238.45	0.93	-4.38	4.68	2.80	11.00	74.53	1.88	1.07	1275.52	144.93	115.94	115.23	1420.45	2556.92	1.80	4.90
11	2251.17	0.94	-4.98	5.28	3.02	11.00	79.18	1.89	1.08	1280.96	146.54	117.23	115.87	1427.50	2569.64	1.80	4.87
12	2247.40	0.94	-5.45	5.75	3.17	11.00	82.65	1.88	1.08	1279.35	146.03	116.83	115.67	1425.38	2565.87	1.80	4.88
13	2194.33	0.91	-6.03	6.33	3.27	11.00	86.66	1.84	1.05	1256.68	139.19	111.35	112.92	1395.87	2512.80	1.80	4.95
14	2099.61	0.87	-6.65	6.95	3.31	11.00	90.83	1.76	1.00	1216.22	127.01	101.61	107.87	1343.23	2418.08	1.80	4.98
15	1995.79	0.83	-7.29	7.59	3.30	11.00	94.92	1.66	0.95	1171.89	113.70	90.96	102.06	1285.59	2314.26	1.80	5.04
16	1878.70	0.78	-8.09	8.39	3.27	11.00	99.78	1.55	0.88	1121.88	98.65	78.92	95.07	1220.53	2197.17	1.80	5.14
17	1782.58	0.74	-8.87	9.17	3.24	11.00	104.35	1.45	0.83	1080.83	86.32	69.06	88.93	1167.15	2101.05	1.80	5.25
18	1711.48	0.71	-9.55	9.85	3.21	11.00	108.16	1.37	0.78	1050.46	77.21	61.77	84.10	1127.67	2029.95	1.80	5.36

CASO: 8_S PMVE Tp(s)= 11.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2177.37	0.91	-3.71	4.01	2.49	11.00	69.02	1.83	1.04	1249.44	137.10	109.68	112.08	1386.54	2495.84	1.80	4.95
2	2214.41	0.92	-3.83	4.13	2.58	11.00	70.01	1.86	1.06	1265.25	141.85	113.48	114.00	1407.11	2532.88	1.80	4.94
3	2247.14	0.94	-4.07	4.37	2.70	11.00	72.05	1.88	1.08	1279.23	146.05	116.84	115.68	1425.28	2565.61	1.80	4.88
4	2278.34	0.95	-4.34	4.64	2.83	11.00	74.24	1.91	1.09	1292.56	150.05	120.04	117.25	1442.61	2596.81	1.80	4.81
5	2314.32	0.96	-4.59	4.89	2.96	11.00	76.21	1.94	1.11	1307.92	154.65	123.72	119.03	1462.57	2632.78	1.80	4.73
6	2312.33	0.96	-5.00	5.30	3.10	11.00	79.35	1.94	1.11	1307.08	154.37	123.50	118.93	1461.45	2630.80	1.80	4.73
7	2272.20	0.95	-5.49	5.79	3.21	11.00	82.91	1.90	1.09	1289.94	149.20	119.36	116.91	1439.13	2590.67	1.80	4.82
8	2168.65	0.90	-6.13	6.43	3.26	11.00	87.35	1.82	1.04	1245.71	135.88	108.70	111.57	1381.59	2487.11	1.80	4.95
9	2050.42	0.85	-6.77	7.07	3.26	11.00	91.59	1.71	0.98	1195.22	120.69	96.55	105.15	1315.91	2368.89	1.80	5.01
10	1946.53	0.81	-7.38	7.68	3.23	11.00	95.47	1.62	0.92	1150.85	107.35	85.88	99.17	1258.20	2265.00	1.80	5.08
11	1863.47	0.78	-7.98	8.28	3.21	11.00	99.15	1.53	0.88	1115.38	96.70	77.36	94.12	1212.08	2181.94	1.80	5.15
12	1810.75	0.75	-8.45	8.75	3.21	11.00	101.94	1.48	0.84	1092.86	89.94	71.95	90.77	1182.80	2129.22	1.80	5.21
13	1752.35	0.73	-9.03	9.33	3.20	11.00	105.22	1.42	0.81	1067.92	82.45	65.96	86.91	1150.37	2070.82	1.80	5.30
14	1692.90	0.71	-9.65	9.95	3.18	11.00	108.68	1.35	0.77	1042.52	74.83	59.86	82.80	1117.35	2011.36	1.80	5.40
15	1639.73	0.68	-10.29	10.59	3.16	11.00	112.12	1.29	0.73	1019.82	68.01	54.41	78.93	1087.82	1958.19	1.80	5.51
16	1584.18	0.66	-11.09	11.39	3.13	11.00	116.26	1.22	0.69	996.09	60.88	48.71	74.69	1056.98	1902.65	1.80	5.66
17	1538.11	0.64	-11.87	12.17	3.11	11.00	120.21	1.16	0.66	976.42	54.97	43.98	70.97	1031.39	1856.58	1.80	5.81
18	1502.92	0.63	-12.55	12.85	3.10	11.00	123.53	1.11	0.63	961.39	50.46	40.37	67.99	1011.85	1821.39	1.80	5.95

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 9_SSW BMVE Tp(s)= 12.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1437.47	0.60	-0.71	1.01	0.66	12.00	37.83	1.01	0.53	933.44	42.12	33.70	56.94	975.56	1755.94	1.80	6.85
2	1484.65	0.62	-0.83	1.13	0.75	12.00	39.95	1.08	0.57	953.59	48.21	38.57	60.92	1001.80	1803.12	1.80	6.58
3	1561.04	0.65	-1.07	1.37	0.91	12.00	44.04	1.19	0.62	986.21	58.06	46.45	66.86	1044.27	1879.51	1.80	6.25
4	1644.43	0.69	-1.34	1.64	1.08	12.00	48.19	1.29	0.68	1021.83	68.83	55.07	72.79	1090.66	1962.90	1.80	5.99
5	1722.98	0.72	-1.59	1.89	1.25	12.00	51.71	1.39	0.73	1055.37	79.01	63.21	77.99	1134.39	2041.45	1.80	5.82
6	1846.82	0.77	-2.00	2.30	1.52	12.00	57.05	1.52	0.80	1108.26	95.02	76.01	85.53	1203.28	2165.29	1.80	5.62
7	1980.87	0.83	-2.49	2.79	1.83	12.00	62.80	1.65	0.87	1165.51	112.31	89.85	92.99	1277.83	2299.34	1.80	5.49
8	2140.00	0.89	-3.13	3.43	2.23	12.00	69.59	1.80	0.94	1233.48	132.86	106.29	101.13	1366.33	2458.47	1.80	5.14
9	2261.41	0.94	-3.77	4.07	2.59	12.00	75.80	1.90	0.99	1285.33	148.51	118.81	106.92	1433.84	2579.88	1.80	4.82
10	2343.89	0.98	-4.38	4.68	2.90	12.00	81.30	1.97	1.03	1320.55	159.16	127.33	110.69	1479.72	2662.36	1.80	4.64
11	2400.66	1.00	-4.98	5.28	3.17	12.00	86.38	2.01	1.05	1344.80	166.54	133.23	113.23	1511.34	2719.13	1.80	4.53
12	2448.62	1.02	-5.45	5.75	3.39	12.00	90.16	2.05	1.07	1365.28	172.81	138.25	115.34	1538.09	2767.09	1.80	4.44
13	2458.70	1.02	-6.03	6.33	3.59	12.00	94.53	2.05	1.07	1369.59	173.25	138.60	115.49	1542.83	2777.17	1.80	4.45
14	2400.31	1.00	-6.65	6.95	3.71	12.00	99.08	2.01	1.05	1344.65	165.74	132.59	112.96	1510.39	2718.77	1.80	4.56
15	2306.35	0.96	-7.29	7.59	3.77	12.00	103.55	1.93	1.01	1304.52	153.66	122.93	108.76	1458.19	2624.82	1.80	4.75
16	2173.54	0.91	-8.09	8.39	3.77	12.00	108.85	1.82	0.95	1247.80	136.61	109.29	102.55	1384.41	2492.01	1.80	5.07
17	2050.77	0.85	-8.87	9.17	3.75	12.00	113.84	1.71	0.90	1195.37	120.84	96.67	96.45	1316.21	2369.24	1.80	5.45
18	1955.52	0.81	-9.55	9.85	3.72	12.00	117.99	1.62	0.85	1154.69	108.61	86.89	91.44	1263.30	2273.99	1.80	5.53

CASO: 9_SSW PMVE Tp(s)= 12.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2257.19	0.94	-3.71	4.01	2.56	12.00	75.29	1.90	0.99	1283.52	147.93	118.34	106.71	1431.45	2575.65	1.80	4.83
2	2303.60	0.96	-3.83	4.13	2.66	12.00	76.38	1.93	1.01	1303.34	153.93	123.14	108.86	1457.27	2622.06	1.80	4.73
3	2352.31	0.98	-4.07	4.37	2.80	12.00	78.60	1.97	1.03	1324.15	160.24	128.19	111.07	1484.39	2670.78	1.80	4.63
4	2403.17	1.00	-4.34	4.64	2.95	12.00	80.99	2.01	1.05	1345.87	166.84	133.47	113.33	1512.71	2721.64	1.80	4.53
5	2459.98	1.02	-4.59	4.89	3.11	12.00	83.14	2.06	1.08	1370.13	174.24	139.39	115.82	1544.37	2778.45	1.80	4.43
6	2492.26	1.04	-5.00	5.30	3.28	12.00	86.56	2.08	1.09	1383.92	177.56	142.05	116.92	1561.48	2810.73	1.80	4.40
7	2490.05	1.04	-5.49	5.79	3.45	12.00	90.45	2.08	1.09	1382.98	177.27	141.82	116.82	1560.25	2808.52	1.80	4.40
8	2433.48	1.01	-6.13	6.43	3.59	12.00	95.29	2.03	1.06	1358.82	170.00	136.00	114.40	1528.82	2751.95	1.80	4.50
9	2339.52	0.97	-6.77	7.07	3.66	12.00	99.92	1.96	1.03	1318.69	157.93	126.34	110.26	1476.62	2657.99	1.80	4.68
10	2238.78	0.93	-7.38	7.68	3.68	12.00	104.15	1.88	0.98	1275.66	144.99	115.99	105.65	1420.65	2557.25	1.80	4.90
11	2151.64	0.90	-7.98	8.28	3.70	12.00	108.16	1.80	0.94	1238.45	133.80	107.04	101.49	1372.24	2470.11	1.80	5.13
12	2094.95	0.87	-8.45	8.75	3.73	12.00	111.21	1.75	0.92	1214.23	126.51	101.21	98.69	1340.75	2413.41	1.80	5.30
13	2022.81	0.84	-9.03	9.33	3.73	12.00	114.78	1.69	0.88	1183.43	117.25	93.80	95.01	1300.68	2341.28	1.80	5.48
14	1940.96	0.81	-9.65	9.95	3.71	12.00	118.55	1.61	0.84	1148.47	106.74	85.39	90.65	1255.21	2259.43	1.80	5.54
15	1860.71	0.78	-10.29	10.59	3.68	12.00	122.31	1.54	0.80	1114.20	97.07	77.65	86.44	1211.26	2179.18	1.80	5.60
16	1784.44	0.74	-11.09	11.39	3.65	12.00	126.83	1.46	0.76	1081.62	87.16	69.73	81.91	1168.78	2102.91	1.80	5.70
17	1720.37	0.72	-11.87	12.17	3.62	12.00	131.14	1.38	0.72	1054.26	78.85	63.08	77.91	1133.11	2038.84	1.80	5.81
18	1671.78	0.70	-12.55	12.85	3.60	12.00	134.76	1.33	0.70	1033.51	72.54	58.03	74.73	1106.05	1990.25	1.80	5.92

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: 10_SW BMVE Tp(s)= 12.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1437.79	0.60	-0.71	1.01	0.66	12.00	37.83	1.01	0.53	933.57	42.23	33.79	57.02	975.81	1756.26	1.80	6.84
2	1484.96	0.62	-0.83	1.13	0.75	12.00	39.95	1.08	0.57	953.72	48.36	38.69	61.02	1002.08	1803.42	1.80	6.57
3	1561.15	0.65	-1.07	1.37	0.91	12.00	44.04	1.19	0.62	986.26	58.24	46.59	66.96	1044.50	1879.62	1.80	6.24
4	1644.10	0.69	-1.34	1.64	1.08	12.00	48.19	1.30	0.68	1021.69	69.02	55.21	72.89	1090.70	1962.57	1.80	5.98
5	1722.13	0.72	-1.59	1.89	1.25	12.00	51.71	1.39	0.73	1055.01	79.25	63.40	78.11	1134.26	2040.59	1.80	5.80
6	1850.99	0.77	-2.00	2.30	1.52	12.00	57.05	1.52	0.80	1110.04	95.18	76.14	85.60	1205.22	2169.46	1.80	5.63
7	1983.69	0.83	-2.49	2.79	1.83	12.00	62.80	1.65	0.86	1166.72	112.22	89.77	92.95	1278.93	2302.16	1.80	5.50
8	2143.37	0.89	-3.13	3.43	2.23	12.00	69.59	1.80	0.94	1234.92	132.72	106.17	101.08	1367.63	2461.84	1.80	5.15
9	2265.94	0.94	-3.77	4.07	2.59	12.00	75.80	1.90	0.99	1287.26	148.46	118.76	106.91	1435.72	2584.41	1.80	4.84
10	2349.73	0.98	-4.38	4.68	2.90	12.00	81.30	1.97	1.03	1323.05	159.21	127.37	110.71	1482.26	2668.20	1.80	4.66
11	2412.78	1.01	-4.98	5.28	3.18	12.00	86.38	2.02	1.06	1349.98	167.30	133.84	113.49	1517.27	2731.25	1.80	4.54
12	2470.19	1.03	-5.45	5.75	3.41	12.00	90.16	2.06	1.08	1374.49	174.65	139.72	115.95	1549.14	2788.66	1.80	4.44
13	2484.57	1.04	-6.03	6.33	3.62	12.00	94.53	2.07	1.08	1380.63	176.48	141.18	116.56	1557.11	2803.04	1.80	4.41
14	2434.83	1.01	-6.65	6.95	3.76	12.00	99.08	2.03	1.06	1359.39	170.07	136.05	114.42	1529.46	2753.30	1.80	4.50
15	2346.52	0.98	-7.29	7.59	3.83	12.00	103.55	1.96	1.03	1321.68	158.71	126.97	110.54	1480.39	2664.99	1.80	4.66
16	2219.26	0.92	-8.09	8.39	3.85	12.00	108.85	1.86	0.97	1267.33	142.37	113.90	104.69	1409.70	2537.73	1.80	4.95
17	2097.95	0.87	-8.87	9.17	3.84	12.00	113.84	1.76	0.92	1215.52	126.81	101.45	98.81	1342.33	2416.42	1.80	5.29
18	2002.71	0.83	-9.55	9.85	3.82	12.00	117.99	1.67	0.87	1174.84	114.60	91.68	93.93	1289.44	2321.18	1.80	5.49

CASO: 10_SW PMVE Tp(s)= 12.00																	
Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2263.32	0.94	-3.71	4.01	2.56	12.00	75.29	1.90	0.99	1286.15	148.13	118.50	106.79	1434.27	2581.79	1.80	4.84
2	2313.22	0.96	-3.83	4.13	2.66	12.00	76.38	1.94	1.01	1307.46	154.53	123.62	109.07	1461.98	2631.69	1.80	4.73
3	2364.53	0.99	-4.07	4.37	2.80	12.00	78.60	1.98	1.04	1329.37	161.11	128.89	111.37	1490.48	2683.00	1.80	4.63
4	2415.65	1.01	-4.34	4.64	2.96	12.00	80.99	2.02	1.06	1351.20	167.67	134.14	113.61	1518.87	2734.12	1.80	4.53
5	2470.84	1.03	-4.59	4.89	3.11	12.00	83.14	2.06	1.08	1374.77	174.74	139.79	115.98	1549.51	2789.31	1.80	4.43
6	2493.72	1.04	-5.00	5.30	3.28	12.00	86.56	2.08	1.09	1384.54	177.67	142.14	116.95	1562.21	2812.19	1.80	4.40
7	2496.90	1.04	-5.49	5.79	3.46	12.00	90.45	2.08	1.09	1385.90	178.07	142.45	117.08	1563.97	2815.37	1.80	4.39
8	2454.36	1.02	-6.13	6.43	3.62	12.00	95.29	2.05	1.07	1367.73	172.59	138.07	115.27	1540.32	2772.83	1.80	4.46
9	2373.80	0.99	-6.77	7.07	3.71	12.00	99.92	1.99	1.04	1333.33	162.23	129.79	111.76	1495.56	2692.27	1.80	4.61
10	2280.39	0.95	-7.38	7.68	3.75	12.00	104.15	1.91	1.00	1293.43	150.23	120.18	107.54	1443.66	2598.85	1.80	4.81
11	2200.46	0.92	-7.98	8.28	3.79	12.00	108.16	1.84	0.97	1259.30	139.96	111.97	103.80	1399.26	2518.93	1.80	5.00
12	2149.40	0.90	-8.45	8.75	3.83	12.00	111.21	1.80	0.94	1237.49	133.40	106.72	101.34	1370.89	2467.87	1.80	5.14
13	2078.94	0.87	-9.03	9.33	3.84	12.00	114.78	1.74	0.91	1207.40	124.36	99.49	97.85	1331.76	2397.41	1.80	5.36
14	1993.39	0.83	-9.65	9.95	3.82	12.00	118.55	1.66	0.87	1170.86	113.39	90.71	93.43	1284.25	2311.85	1.80	5.50
15	1914.11	0.80	-10.29	10.59	3.79	12.00	122.31	1.58	0.83	1137.00	103.23	82.58	89.15	1240.23	2232.58	1.80	5.57
16	1835.60	0.76	-11.09	11.39	3.77	12.00	126.83	1.50	0.79	1103.47	93.17	74.53	84.69	1196.64	2154.07	1.80	5.65
17	1769.67	0.74	-11.87	12.17	3.76	12.00	131.14	1.43	0.75	1075.31	84.71	67.77	80.76	1160.03	2088.14	1.80	5.75
18	1719.89	0.72	-12.55	12.85	3.74	12.00	134.76	1.38	0.72	1054.05	78.33	62.66	77.65	1132.38	2038.36	1.80	5.83

PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE
MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I

CASO: **11_WSW** **BMVE** Tp(s)= 14.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	1476.27	0.62	-0.71	1.01	0.69	14.00	44.13	1.07	0.48	950.01	47.10	37.68	51.61	997.11	1794.74	1.80	7.73
2	1533.41	0.64	-0.83	1.13	0.79	14.00	46.61	1.15	0.52	974.41	54.46	43.57	55.50	1028.87	1851.88	1.80	7.41
3	1619.27	0.67	-1.07	1.37	0.96	14.00	51.38	1.26	0.57	1011.08	65.52	52.41	60.87	1076.60	1937.74	1.80	7.07
4	1714.31	0.71	-1.34	1.64	1.14	14.00	56.22	1.37	0.62	1051.67	77.76	62.21	66.32	1129.43	2032.78	1.80	6.81
5	1809.36	0.75	-1.59	1.89	1.32	14.00	60.32	1.48	0.66	1092.26	90.04	72.03	71.36	1182.30	2127.83	1.80	6.56
6	1942.43	0.81	-2.00	2.30	1.60	14.00	66.56	1.61	0.72	1149.10	107.18	85.74	77.86	1256.27	2260.90	1.80	5.86
7	2070.88	0.86	-2.49	2.79	1.90	14.00	73.26	1.73	0.78	1203.96	123.70	98.96	83.65	1327.66	2389.35	1.80	5.36
8	2196.98	0.92	-3.13	3.43	2.26	14.00	81.18	1.84	0.83	1257.81	139.94	111.95	88.97	1397.75	2515.45	1.80	4.99
9	2227.10	0.93	-3.77	4.07	2.51	14.00	88.44	1.87	0.84	1270.68	143.85	115.08	90.20	1414.52	2545.57	1.80	4.91
10	2182.09	0.91	-4.38	4.68	2.65	14.00	94.85	1.83	0.82	1251.45	138.12	110.50	88.39	1389.57	2500.56	1.80	5.03
11	2110.30	0.88	-4.98	5.28	2.74	14.00	100.78	1.77	0.79	1220.79	128.95	103.16	85.40	1349.74	2428.77	1.80	5.23
12	2054.38	0.86	-5.45	5.75	2.79	14.00	105.19	1.72	0.77	1196.91	121.80	97.44	83.00	1318.71	2372.85	1.80	5.41
13	1968.24	0.82	-6.03	6.33	2.81	14.00	110.29	1.64	0.74	1160.12	110.72	88.57	79.13	1270.84	2286.71	1.80	5.73
14	1862.79	0.78	-6.65	6.95	2.77	14.00	115.60	1.54	0.69	1115.09	97.10	77.68	74.11	1212.18	2181.26	1.80	6.24
15	1769.69	0.74	-7.29	7.59	2.73	14.00	120.81	1.44	0.65	1075.32	85.06	68.05	69.36	1160.38	2088.16	1.80	6.69
16	1684.15	0.70	-8.09	8.39	2.70	14.00	126.99	1.34	0.60	1038.79	73.99	59.19	64.69	1112.78	2002.62	1.80	6.88
17	1616.28	0.67	-8.87	9.17	2.67	14.00	132.81	1.26	0.57	1009.80	65.22	52.17	60.73	1075.02	1934.75	1.80	7.08
18	1567.53	0.65	-9.55	9.85	2.65	14.00	137.65	1.20	0.54	988.99	58.92	47.13	57.73	1047.90	1886.00	1.80	7.26

CASO: **11_WSW** **PMVE** Tp(s)= 14.00

Punto de control	PESO Lastre (kg/ml)	VOLUMEN Lastre (m3/ml)	Cota punto z (m)	Profundidad media (h)	Hs (m)	Tp (s)	Longitud de onda (m)	Velocidad U (m/s)	Aceleración a (m/s ²)	Empuje (kg/ml)	Fe oleaje (kg/ml)	Fa oleaje (kg/ml)	Fi oleaje (kg/ml)	Fuerzas desestabil. (kg/ml)	Fuerzas estabili. (kg/ml)	Csd elevación	Csd arrastre
1	2262.33	0.94	-3.71	4.01	2.53	14.00	87.84	1.90	0.85	1285.72	148.33	118.66	91.59	1434.05	2580.80	1.80	4.83
2	2279.58	0.95	-3.83	4.13	2.59	14.00	89.11	1.91	0.86	1293.09	150.56	120.44	92.28	1443.64	2598.05	1.80	4.79
3	2267.44	0.94	-4.07	4.37	2.66	14.00	91.70	1.90	0.85	1287.90	149.02	119.21	91.81	1436.92	2585.91	1.80	4.82
4	2232.96	0.93	-4.34	4.64	2.70	14.00	94.49	1.87	0.84	1273.18	144.63	115.70	90.44	1417.81	2551.43	1.80	4.90
5	2196.70	0.92	-4.59	4.89	2.74	14.00	96.99	1.84	0.83	1257.69	140.03	112.02	88.99	1397.72	2515.17	1.80	4.99
6	2111.37	0.88	-5.00	5.30	2.75	14.00	100.98	1.77	0.80	1221.25	129.11	103.29	85.45	1350.36	2429.84	1.80	5.23
7	2033.92	0.85	-5.49	5.79	2.77	14.00	105.52	1.70	0.76	1188.17	119.17	95.34	82.10	1307.35	2352.39	1.80	5.48
8	1915.11	0.80	-6.13	6.43	2.74	14.00	111.17	1.59	0.71	1137.43	103.86	83.09	76.64	1241.29	2233.58	1.80	5.97
9	1819.43	0.76	-6.77	7.07	2.72	14.00	116.57	1.49	0.67	1096.57	91.49	73.19	71.94	1188.06	2137.90	1.80	6.49
10	1742.55	0.73	-7.38	7.68	2.69	14.00	121.51	1.41	0.63	1063.73	81.56	65.25	67.92	1145.29	2061.02	1.80	6.74
11	1689.54	0.70	-7.98	8.28	2.69	14.00	126.19	1.35	0.60	1041.09	74.71	59.77	65.00	1115.80	2008.01	1.80	6.86
12	1659.05	0.69	-8.45	8.75	2.70	14.00	129.74	1.31	0.59	1028.07	70.77	56.62	63.27	1098.85	1977.52	1.80	6.94
13	1620.39	0.68	-9.03	9.33	2.71	14.00	133.91	1.26	0.57	1011.56	65.78	52.62	61.00	1077.34	1938.86	1.80	7.06
14	1574.74	0.66	-9.65	9.95	2.68	14.00	138.31	1.21	0.54	992.06	59.88	47.90	58.20	1051.94	1893.21	1.80	7.23
15	1533.56	0.64	-10.29	10.59	2.66	14.00	142.70	1.15	0.52	974.48	54.56	43.64	55.55	1029.03	1852.03	1.80	7.41
16	1494.46	0.62	-11.09	11.39	2.65	14.00	147.97	1.10	0.49	957.78	49.50	39.60	52.91	1007.28	1812.93	1.80	7.61
17	1461.75	0.61	-11.87	12.17	2.64	14.00	152.99	1.05	0.47	943.81	45.28	36.22	50.60	989.08	1780.22	1.80	7.82
18	1437.06	0.60	-12.55	12.85	2.63	14.00	157.22	1.01	0.45	933.26	42.09	33.67	48.79	975.35	1755.53	1.80	8.00



Elaborado por:

Pharos

Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°5

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Ciente:



ELMASA
Tecnología del Agua

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	1
2.1. EXTRACCIÓN DE LA ESCOLLERA ALOJADA EN LA TRAZA DE LA TOMA DE AGUA.....	1
2.2. FABRICACIÓN DE 68 MANTAS DE HORMIGÓN ARTICULADAS.....	1
2.3. COLOCACIÓN SOBRE EL TRAMO DE LA TOMA DE AGUA DE 68 MANTAS DE HORMIGÓN ARTICULADAS.....	2
2.4. FIJACIÓN AL TERRENO DE LAS MANTAS COLOCADAS	6
3. PROGRAMA DE TRABAJOS.....	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Zona de fabricación de las mantas en el Puerto de Arinaga.....	1
Figura 2 Dimensiones de la manta proyectada.....	2
Figura 3 Pontona estabilizada TEMS III.....	2
Figura 4 Disposición prevista de pontona TEMS III con la grúa de 55 Tn. embarcada.....	3
Figura 5 Pontona TEMS III con la grúa embarcada.....	3
Figura 6 Proceso de colocación de la manta.....	4
Figura 7 Posicionamiento de la pontona estabilizada para la colocación de mantas.....	4
Figura 8 Embarcación VEGA DE LYRA.	5
Figura 9 Espaciamiento previsto entre mantas.....	5
Figura 10 Posición final de las mantas.....	6

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En el presente anejo se explicará el procedimiento constructivo que se llevará a cabo para la ejecución del proyecto.

2. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

2.1. EXTRACCIÓN DE LA ESCOLLERA ALOJADA EN LA TRAZA DE LA TOMA DE AGUA

Se procederá inicialmente a la extracción de la escollera alojada en la traza de la toma de agua y que impediría la colocación posterior de mantas en los primeros 10-15 metros a partir de la zona hormigonada.

La extracción se realizará con el equipo de buceo y la embarcación de trabajo.

2.2. FABRICACIÓN DE 68 MANTAS DE HORMIGÓN ARTICULADAS

Se tiene prevista la fabricación de las mantas en un recinto del Puerto de Arinaga, en una zona cercana a la zona de atraque para su posterior carga sobre la pontona.



Figura 1 Zona de fabricación de las mantas en el Puerto de Arinaga.

Se empleará un hormigón HM-25/b/25/IIIb. El peso de las mantas en seco es de 4,4 Tn. (2,53 Tn. de peso sumergido).

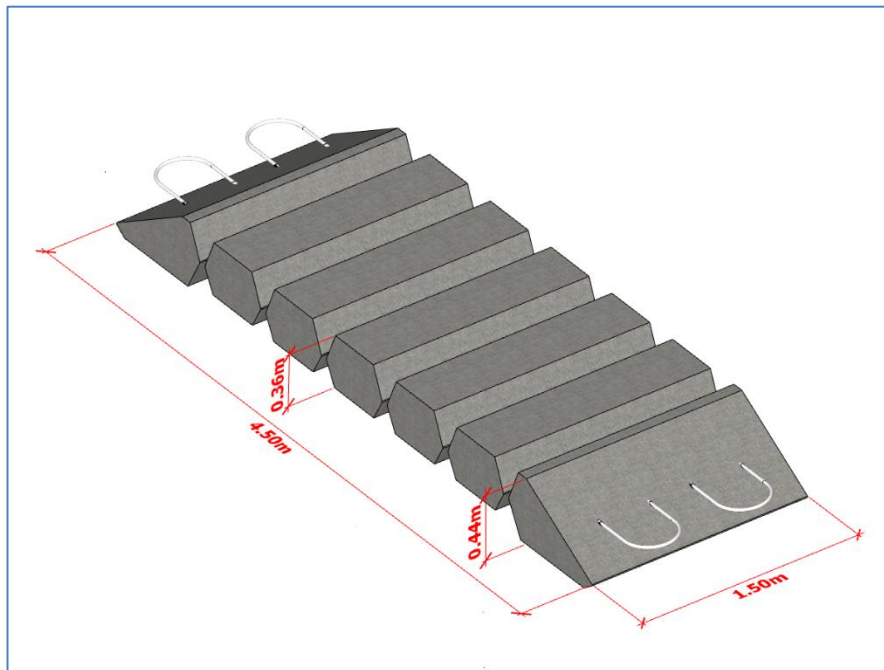


Figura 2 Dimensiones de la manta proyectada.

2.3. COLOCACIÓN SOBRE EL TRAMO DE LA TOMA DE AGUA DE 68 MANTAS DE HORMIGÓN ARTICULADAS

La colocación de las mantas se realizará con la pontona estabilizada TEMS III y con una grúa de 55 Tn. embarcada.



Figura 3 Pontona estabilizada TEMS III.

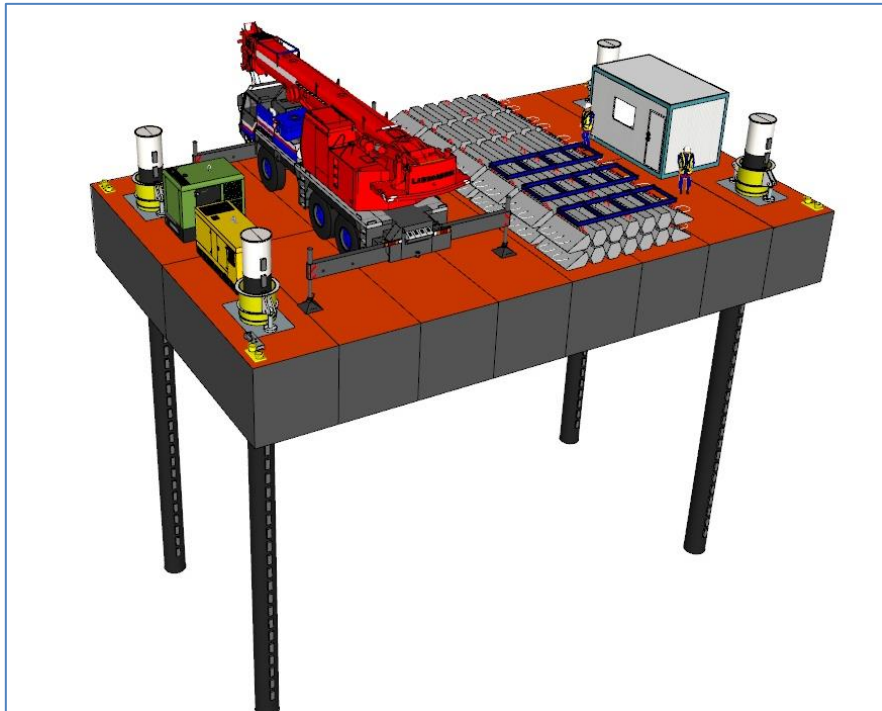


Figura 4 Disposición prevista de pontona TEMS III con la grúa de 55 Tn. embarcada.



Figura 5 Pontona TEMS III con la grúa embarcada.

La primera carga de las mantas se realizará sobre la propia pontona en el Puerto de Arinaga y ésta será remolcada hasta la zona de trabajo para comenzar la colocación.

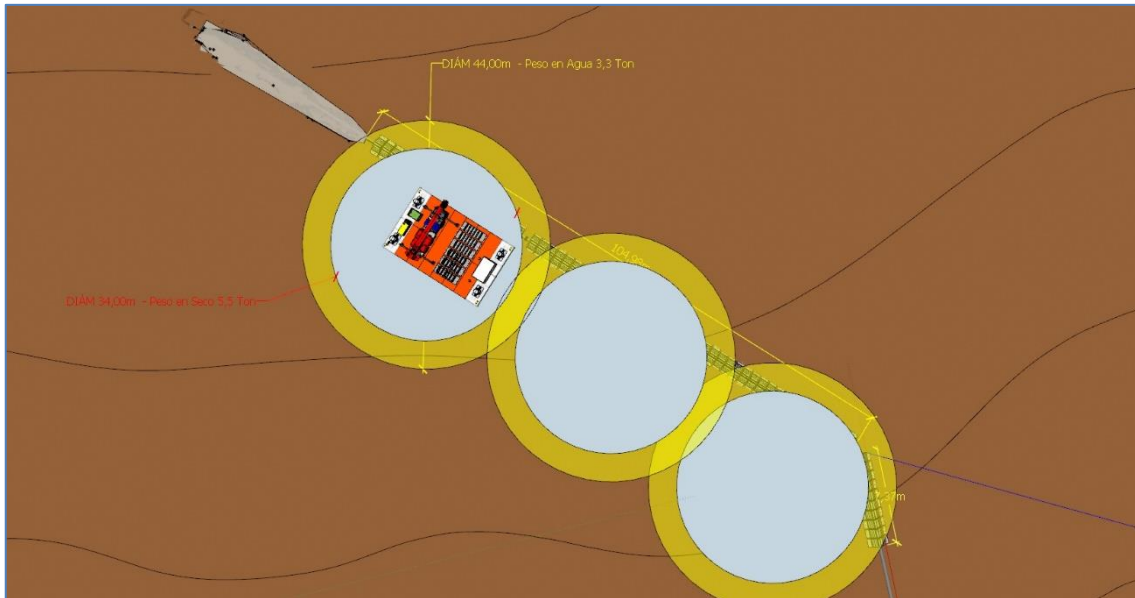


Figura 7 Posicionamiento de la pontona estabilizada para la colocación de mantas.

Para la colocación de las mantas será necesario también el empleo de un equipo de buceo y la embarcación de trabajo.

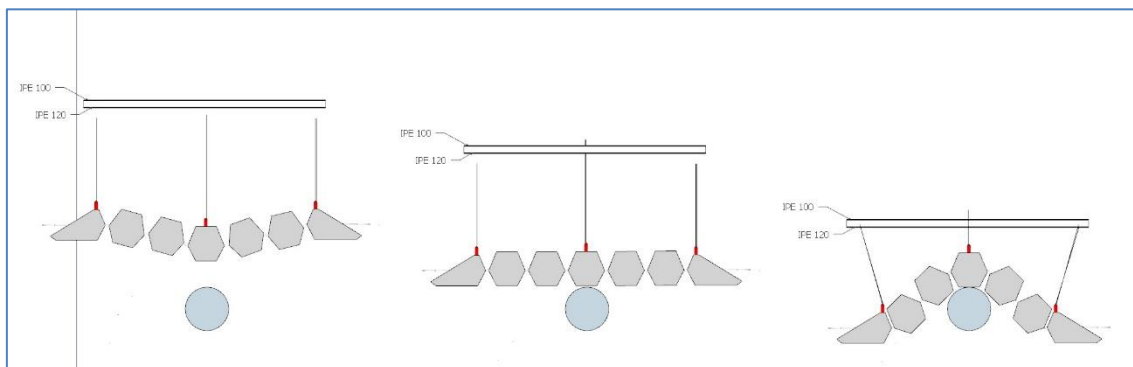


Figura 6 Proceso de colocación de la manta.

Dado que se trata de una pontona estabilizada, la pontona TEMS III se ubicará en la zona de trabajo y permanecerá en la misma hasta la terminación de los trabajos de colocación de mantas, siendo la embarcación auxiliar Vega de Lyra la encargada de transportar mantas desde el Puerto de Arinaga hasta la pontona.



Figura 8 Embarcación VEGA DE LYRA.

El espaciamiento previsto para la colocación de las mantas es de 0,25 m.

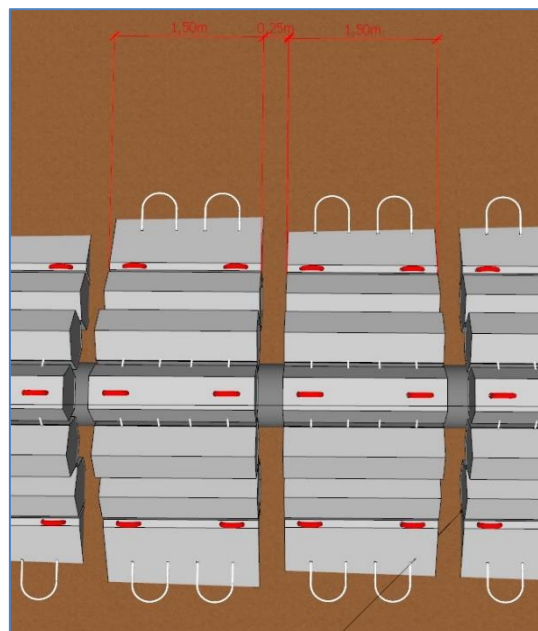


Figura 9 Espaciamiento previsto entre mantas.

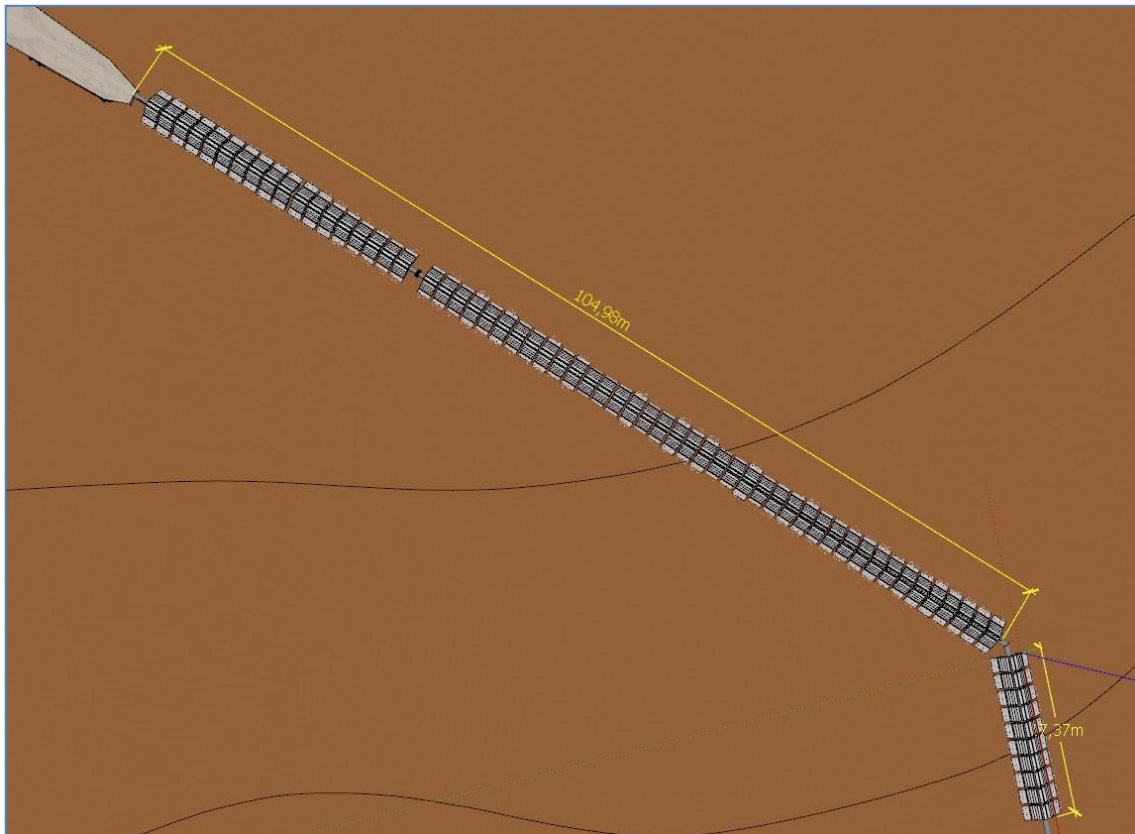


Figura 10 Posición final de las mantas.

2.4. FIJACIÓN AL TERRENO DE LAS MANTAS COLOCADAS

Una vez instaladas todas las mantas se procederá a la fijación de las mismas, realizando perforaciones sobre el terreno natural y utilizando anclajes de acero inoxidable mediante masilla de Epoxi Hilti RE-500. Para la fijación de las mantas será necesario también el empleo de un equipo de buceo y la embarcación de trabajo.

3. PROGRAMA DE TRABAJOS

A continuación se presenta el programa de trabajos previsto para la realización de las obras descritas en el presente proyecto, obteniendo una duración total de 44 días. Para ello se ha utilizado el software Microsoft Project.



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°6

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Ciente:





Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MEMORIA

Ciente:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. AGENTES DE LA OBRA	2
2.1. PROMOTOR.....	2
2.2. PROYECTISTA DE LA OBRA.....	2
2.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA	2
2.4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	2
3.1. GENERALIDADES.....	2
3.2. EMPLAZAMIENTO	3
3.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE OBRA	3
3.4. PRESUPUESTO EN PROYECTO DE EJECUCIÓN.....	3
3.5. PLAZO DE EJECUCIÓN	3
3.6. NÚMERO DE TRABAJADORES	3
3.7. ACCESOS.....	3
3.8. DOCUMENTOS QUE ESTARÁN EN OBRA.....	4
3.9. RECURSO PREVENTIVO	4
3.10. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES.....	5
4. FORMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....	5
4.1. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	5
4.2. RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	5
4.3. BOTIQUÍN	5
4.4. ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	6
4.5. CENTROS ASISTENCIALES	6
5. CONDICIONES DEL ENTORNO EN QUE SE REALIZA LA OBRA.....	8
5.1. EDIFICACIONES COLINDANTES	8
5.2. INSTALACIONES EXISTENTES.....	8
6. RECURSOS CONSIDERADOS.....	8
6.1. MATERIALES.....	8

6.2. ENERGÍA Y FLUIDOS	8
6.3. MANO DE OBRA.....	9
6.4. HERRAMIENTAS	9
6.5. MAQUINARIA, VEHÍCULOS Y EQUIPOS.....	9
6.6. MEDIOS AUXILIARES.....	9
6.7. SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN	9
7. DEBERES Y OBLIGACIONES.....	9
8. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....	10
9. PREVENCIÓN DE RIESGOS. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	10
9.1. UNIDADES DE OBRA.....	10
9.2. MAQUINARIA.....	20
9.3. MEDIOS AUXILIARES.....	39
9.4. NORMAS DE COMPORTAMIENTO OFICIOS EN TRABAJOS MARINOS 43	
10.CONTROL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	46

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente estudio de seguridad y salud establece las directrices en materia de prevención de riesgos a seguir durante la ejecución de las obras correspondientes al proyecto ***“PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I”***.

Encontraremos el desarrollo respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, la definición de los riesgos evitables y las medidas técnicas aplicables para ello, los riesgos no eliminables y las medidas preventivas y protecciones a utilizar, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones sanitarias y comunes de la obra que garanticen la higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio de seguridad y salud se redacta de acuerdo con el R.D. 1.627/1.997, de 24 de octubre (BOE nº 256 de 25/10/1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de Construcción, estableciéndose su obligatoriedad para las características de la obra, en cuanto a presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores, analizadas en el Proyecto de Ejecución.

Tiene por finalidad establecer las directrices básicas que deben reflejarse y desarrollarse en el “Plan de Seguridad y Salud”, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y contemplarán las previsiones contenidas en este documento; el cual debe presentar el contratista para su aprobación por el Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de obra, o si no existiese éste, por la Dirección Facultativa de Obra, antes del comienzo de los trabajos.

El Estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de la obra. Esto no quiere decir que no surjan otros riesgos, que deberán ser estudiados en el citado Plan de Seguridad y Salud Laboral, de la forma más profunda posible, en el momento que se detecten.

2. AGENTES DE LA OBRA

2.1. PROMOTOR

Figura como promotor de esta obra el Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana.

2.2. PROYECTISTA DE LA OBRA

Los Projectistas de la Obra son los Ingenieros Civiles Daniel Romero Vallmajor y Josué Suárez Palacios, con N.º de Colegiados 24.802 y 24.804, respectivamente.

2.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA

La Dirección Facultativa de la Obra será la que designe el Promotor de la Obra.

2.4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La Coordinación de Seguridad y Salud durante la ejecución del proyecto será la que designe el promotor de la obra.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. GENERALIDADES

El objetivo principal del presente proyecto es el refuerzo y protección del inmisario de la toma de agua de mar de la EDAR Maspalomas I, situado en el sur de Gran Canaria.

Se definen en este documento las prescripciones de obligado cumplimiento para ejecutar las obras necesarias para asegurar la operatividad del inmisario, reforzando la estabilidad de la conducción y optimizando el funcionamiento de la misma.

3.2. EMPLAZAMIENTO

La obra se realizará frente a la EDAM Maspalomas I, en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana, que parte en las inmediaciones del paseo marítimo, cerca del Aeroclub de Gran Canaria.

3.3. UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE OBRA

- Dragado de rocas bajo la conducción.
- Fabricación de mantas de bloques de hormigón articulado.
- Colocación de mantas de bloques de hormigón articulado.
- Fijación de mantas.

3.4. PRESUPUESTO EN PROYECTO DE EJECUCIÓN

El presupuesto de ejecución por contrata de la totalidad del proyecto asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS (279.561,18 €), I.G.I.C. incluido.

3.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de 44 días.

3.6. NÚMERO DE TRABAJADORES

La estimación de mano de obra en punta de ejecución, simultáneamente, es de 14 trabajadores.

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual.

3.7. ACCESOS

El acceso se realizará por zona terrestre a través de la Avenida de la Unión Europea, y por vía marítima con una embarcación auxiliar desde el Puerto de Castillo del Romeral.

Se dejarán los accesos, a la obra en cuestión, de peatones y tráfico rodado o materiales separado, teniéndose que señalizar cada acceso, especificando para quien va dirigido.

El acceso rodado y de entrada de materiales no presenta dificultades especiales, estando perfectamente señalizado, destacándose de manera clara e identificable.

En la obra dispondrá del cerramiento adecuado, especificado más adelante, en todo el perímetro así como la señalización pertinente, con el fin de evitar la intromisión de personas ajenas a la misma y evitando producir daños a terceros.

3.8. DOCUMENTOS QUE ESTARÁN EN OBRA

En obra existirá un tablón de anuncios, en la entrada junto a la caseta de los trabajadores, para que sea más perceptible por ellos, el cual contendrá toda la documentación de avisos a los trabajadores y una copia del estudio de seguridad y salud, del aviso previo, de la apertura del centro de trabajo y toda comunicación a los trabajadores, así como un cartel que realizaremos tipo resumen con las actividades de la obra y las medidas más importantes a tomar en temas de seguridad.

Antes del comienzo de la obra o cuando el coordinador nos lo exija entregaremos al mismo un listado con la FORMACIÓN E INFORMACIÓN dada a cada trabajador o subcontrata que cumpla con la ley 31/95 en concreto con los Art. 17, 18, 19 y 22. Toda la información de las SUBCONTRATAS que vayan a entrar a la obra (Sist. Preventivo, encargado de seguridad o recurso preventivo de la misma), así como la habilitación del libro de subcontratas. Relación de la MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES que van a intervenir en la obra junto con la documentación que los acredite del cumplimiento de la norma vigente en materia de seguridad y salud, así como la documentación acreditativa de las revisiones y mantenimientos de cada una de ellas.

3.9. RECURSO PREVENTIVO

En el momento de la realización del estudio no sabemos el nombre exacto de la/s persona que realizará la labor de recurso preventivo, pero desempeñará esta función una persona que tendrá el nivel de conocimientos básicos de seguridad exigidos a tal fin.

3.10. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

Las instalaciones provisionales se alojarán en el arranque del emisario en tierra y/o sobre la pontona de trabajo.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en obra, trabajando simultáneamente, se determinará la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones. Se dispondrán las siguientes instalaciones para 10 trabajadores:

- Un Vestuarios
- Un Aseo
- Un Comedor

Se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso a cada local.

4. FORMACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

4.1. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

El trabajador recibirá la información y formación adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, así como en el manejo de los equipos de trabajo. Estas acciones deben quedar recogidas documentalmente y convenientemente archivadas.

Igualmente, el trabajador será informado de las actividades generales de prevención en la Empresa.

4.2. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año.

4.3. BOTIQUÍN

En el centro de trabajo, en los vestuarios o en la caseta del encargado, se colocará un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia

en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora, una vez comenzada la obra y ya sabiendo el personal que estará en la misma se le indicará el nombre al coordinador de la misma.

El botiquín se revisará diariamente reponiendo de inmediato el material consumido, el cual deberá contener: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo o cristalmina, amoniaco, algodón hidrófilo estéril, gasa estéril, vendas, esparadrapo antialérgico, bolsas para agua o hielo, guantes esterilizados, apósitos adhesivos, analgésicos, suero fisiológico, jeringuillas y agujas para inyectables desechables. Así como las respectivas instrucciones de uso.

4.4. ENFERMEDADES PROFESIONALES

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que tratan la Medicina del Trabajo y la propias del trabajo en condiciones hiperbáricas.

Para la prevención de las primeras se prevé, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

La prevención de las segundas se desarrolla en el apartado 9 del presente documento

4.5. CENTROS ASISTENCIALES

Como medida de primeros auxilios se empleará el botiquín descrito anteriormente.

En lugar visible se dispondrá de un cartel con el listado de direcciones y teléfonos de los centros médicos, así como otros teléfonos de interés:

- Servicios de Urgencias: 112
- Centro de asistencia primaria:
 - Centro de Salud San Bartolomé de Tirajana
Dirección: Calle San Sebastián, s/n, 35290
San Bartolomé de Tirajana
Teléfono: 928 123 019
 - Centro de Salud Maspalomas
Dirección: Cruce del Tablero, s/n, 35109
El Tablero
Teléfono: 928 721 096
- Asistencia hospitalaria:
 - Hospitales San Roque, Telf.: 928 40 40 40
C/ Mar de Siberia, 1, 35100
- Ambulancias Cruz Roja CANTRALITA= 915 222 222
- Bomberos 080
- Policía Local 092
- Policía Nacional 091
- Cámara Hiperbárica tratamiento: 062 y 928 898006

IMETISA Tenerife; Hospital Universitario La Laguna Carretera Ofra s/n-La Cuesta. Teléfono: 922678463

5. CONDICIONES DEL ENTORNO EN QUE SE REALIZA LA OBRA

Se estima que una vez iniciadas las obras, pudieran existir riesgos para las personas ajenas a la misma.

5.1. EDIFICACIONES COLINDANTES

Los trabajos que se van a realizar solo afectarán al tramos submarino del emisario, por lo que no existirá afección alguna a edificaciones colindantes.

5.2. INSTALACIONES EXISTENTES

En referencia a los posibles servicios afectados se tendrá en cuenta lo siguiente:

- De forma previa al comienzo de los trabajos, se localizará toda la información posible acerca de la existencia y ubicación de los servicios existentes en las proximidades. A priori, la forma más sencilla es consultar directamente a los suministradores de los servicios, quienes suelen disponer de esta información.
- Desarrollar los trabajos en todo momento con la máxima precaución a pesar de que la información de la que se disponga no prevea la existencia de servicios.
- En el caso de localizar de forma accidental una red de suministro, en todos los casos se considerará que está en carga, por deteriorada y antigua que parezca. Se suspenderán los trabajos y se comunicará a la compañía suministradora.
- En el caso de existir líneas eléctricas aéreas o de suministro de servicios de telefonía, se evitará pasar por debajo de su proyección horizontal. En caso de ser inevitable, se dispondrán los gálibos oportunos.

6. RECURSOS CONSIDERADOS

6.1. MATERIALES

Hormigón, acero galvanizado, polipropileno, accesorios y tornillería de acero inoxidable.

6.2. ENERGÍA Y FLUIDOS

Agua, aire comprimido, electricidad, aceite hidráulico.

6.3. MANO DE OBRA

Responsables técnicos a pie de obra, mando intermedio, oficiales, buzos profesionales, operadores de maquinaria y peones, marineros, patrón.

6.4. HERRAMIENTAS

- Herramientas eléctricas portátiles: taladro, sierra manual de disco.
- Herramientas neumáticas portátiles: martillo picador neumático, sierra de disco neumática.
- Herramientas hidráulicas: gatos hidráulicos, martillo hidráulico, taladro hidráulico, sierra de disco hidráulica.
- Herramientas de mano: pico, pala, azada, rastrillo, hacha, sierra de arco, serrucho, martillo, maceta, escoplo, puntero, escarpa, maza y cuña, cizalla.
- Herramientas de tracción: polipastos y poleas.
- Útiles de elevación: globos de reflote.

6.5. MAQUINARIA, VEHÍCULOS Y EQUIPOS

Grupo electrógeno, convertidor, camión basculante de 12 m³, camión grúa, pequeña maquinaria para puesta en obra del hormigón.

Embarcación de apoyo, pontona, remolcador.

6.6. MEDIOS AUXILIARES

Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia de indicación de riesgos, letreros de advertencia a terceros, equipo de buzo, boyas de balizamiento, cabos, embarcación de apoyo.

6.7. SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN

Contenedores de escombros y camiones de transporte a vertedero, sacos textiles para evacuación de escombros, camiones con caja basculante.

7. DEBERES Y OBLIGACIONES

Durante la ejecución de las obras que se proyectan en este documento, serán de obligado cumplimiento las disposiciones que se recogen en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, específicamente, se hará hincapié en el Capítulo III "Derechos y Obligaciones", y en la siguiente relación de artículos:

Artículo 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Artículo 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

8. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

Los principios básicos que se van a seguir en relación con la acción preventiva en la obra se encuentran en el Capítulo III "Derechos y Obligaciones" de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Habrá que prestar especial atención a los siguientes:

Artículo 15. Principios de la acción preventiva.

Artículo 16. Estudio de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

9. PREVENCIÓN DE RIESGOS. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

9.1. UNIDADES DE OBRA

9.1.1. OPERACIONES PREVIAS.

- **Vallado de la obra terrestre.**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2,00m, en aquellos tramos especificado en los planos y vallado tipo ayuntamiento en los puntos igualmente especificados en los planos.

La puerta de acceso para los vehículos tendrá una anchura de 4,50m, estará separada la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Iluminación inadecuada	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la del personal se separará al menos por medio de una barandilla. Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra de un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Cuando al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones adecuadas.

- **Señalización provisional de obra.**

Operaciones previstas en el Proyecto:

En esta unidad de obra se consideran incluidas la diferente señalización que deberá colocarse al inicio de la obra, tanto en el acceso de la misma (cartel de acceso a obra en cada entrada de vehículos y personal) como la señalización por el interior de la obra, y cuya finalidad es la de dar a conocer de antemano determinados peligros de la obra.

Igualmente, deberá señalizarse las zonas especificadas en los planos, con vallas y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica de estas instalaciones luminosas de señalización se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de:

- a) Izado y nivelación de señales
- b) Fijación

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Pisadas sobre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

a) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).

b) Que las personas que la perciben vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de estas señales).

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.

Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

9.1.2. ESTRUCTURAS

- **Estructuras de hormigón**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Las operaciones previstas para la realización de la estructura de hormigón consisten en el montaje de encofrados y hormigonado posterior, conforme se especifica en el proyecto de ejecución de la obra.

El hormigón se verterá mediante cubilete y grúa o bien mediante bombeo neumático.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Desprendimientos por mal apilado de la madera	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Golpes en las manos durante la clavazón	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Vuelcos de los paquetes de madera durante las maniobras de izado	Baja	Dañino	Tolerable	No
Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caída de personas a distinto nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Cortes al utilizar las sierras de mano	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Cortes al utilizar la sierra circular de mesa	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Pisadas sobre objetos punzantes.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes en general por objetos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Dermatitis por contactos con el cemento.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

Se advertirá a los operarios que deban caminar sobre el entablado del encofrado sobre el riesgo de caída a distinto nivel.

El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escalera de mano reglamentarias.

El izado de los tableros, placas de encofrado y puntales se efectuará mediante bateas emplantadas en cuyo interior se dispondrá el material ordenadamente y sujetos mediante flejes o cuerdas.

No permanecerán operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de los tableros, placas de encofrado, puntales, ...

Se evitará pisar los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Los operarios caminarán apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.

Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel. La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogen.

Realizaremos el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Colocaremos protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Revisaremos el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.

9.1.3. Obra marina

- **Trabajos de buzos profesionales**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Se contemplan en esta unidad de obra, las operaciones de transporte, descarga y acopio de materiales, así como las labores de excavación y de trabajos de buzos: dragado, colocación de mantas y lastres y en general trabajos en el medio

subacuático. La zona para el emplazamiento de dichos elementos será señalizada correctamente en obra, del mismo modo, se seguirá las instrucciones del mismo para la correcta manipulación.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Choques y golpes contra objetos móviles.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída de objetos en manipulación.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Pisadas sobre objetos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caída de operarios al mar.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Suspensión y transporte de grandes cargas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables.
- chaleco reflectante.
- Boyas de balizamiento.
- Equipo pesado de buceo: chaleco, regulador, consola: manómetro y profundímetro, botella.
- Equipo de suministro de superficie, entendiéndose como tal el descrito en la Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Todo el personal que intervenga en estas operaciones será especialista en ellas.

Todo el personal que intervenga en estas operaciones deberá saber nadar perfectamente.

Todas las embarcaciones serán revisadas periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar las embarcaciones por encima de la carga máxima admisible.

En los trabajos realizados por buzos profesionales, se planificarán los aspectos relativos a selección del personal, reconocimientos médicos, horas de trabajo, equipos de inmersión, cabos guía para señales y sistemas de comunicación, código de señales, ayudante de tierra o barca, movimiento de cargas cuando el buzo profesional esté en inmersión.

Se colocarán boyas de balizamiento y balizas luminosas en las zonas de trabajo en el mar, para delimitar la penetración de bañistas y embarcaciones.

Cada equipo de inmersión será coordinado por personal competente, ajustándose a lo dispuesto en su normativa específica.

Se señalarán los accesos y recorrido de las embarcaciones en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Todas las maniobras de vertido serán vigiladas por personal competente.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Con el objeto de garantizar la máxima seguridad y salud de los trabajadores durante los trabajos subacuáticos, se atenderá en todo momento a lo dispuesto en la Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas y al Convenio Colectivo de Buceo Profesional y Medios Hiperbáricos y su modificación publicada el 1 de noviembre de 2016.

Los aspectos más relevantes para tener en cuenta de la mencionada Orden son los siguientes:

- Los buceadores han de estar titulados y capacitados de acuerdo con la exposición a la que se van a someter. Las titulaciones de buceo recreativo no son válidas para trabajar.
- La duración máxima en el agua será de 3 horas.
- No podrá realizar actividades ningún buzo cuyas capacidades físicas o psíquicas se vean mermadas, que tenga tensión o ansiedad, que esté bajo los efectos del alcohol u otras drogas, que esté enfermo o que tenga falta de sueño.

Por otro lado, en cuanto al Convenio y su modificación, se destaca lo siguiente:

- La composición del equipo mínimo de buceo será de 5 personas: Jefe de equipo, Buzo principal, Buceador de emergencia y dos tender.
- Obligatoriedad de no utilización de las tablas de descompresión de la Orden de 14 de octubre de 1997 y aceptación de las publicadas en la séptima revisión o las más actualizadas de la U.S. NAVY.
- Obligatoriedad de tener un sistema de izado o recuperación del buzo operativo in situ mediante arnés de seguridad.
- Obligatoriedad de disposición de cámara hiperbárica in situ, disponible y útil en inmersiones de más de 30 metros de profundidad. El tiempo máximo de llegada a la cámara no debe superar los 15 minutos. Esta medida entrará en vigor en Noviembre de 2018.
- Todas las inmersiones serán monitorizadas con una cámara de video para cada buceador en inmersión y el stand by.

- Sólo se permite el buceo profesional en modalidad de suministro en superficie.

9.2. MAQUINARIA

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalaciones empleadas en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

9.2.1. Maquinaria de elevación

- **Camión grúa descarga**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelco del camión.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caídas al subir o bajar.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atropello de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplome de la carga.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes por la caída de paramentos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desplome de la estructura en montaje.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible, las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 km/h.

9.2.2. Maquinaria de transporte

- **Camión transporte**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Utilizaremos el camión de transporte en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de materiales, tierras y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Atropello de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choques contra otros vehículos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vuelcos por fallo de taludes.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelcos por desplazamiento de carga.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos, por ejemplo, al bajar la carga.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibida la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con él levantado.

No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tatará con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario, se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta forma, quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe de equipo, es un experto que vigila que no haya accidentes. Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos. No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

- **Embarcación de transporte**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Utilizaremos este equipo como embarcación de transporte.

La capacidad de la embarcación permite cargarla acopiando los materiales en la propia embarcación, procediendo posteriormente a su auto descargado.

Las posibilidades de maniobrabilidad y acercamiento de la embarcación a la zona de trabajo y su seguridad la hacen prioritaria frente a otras soluciones.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caídas a distinto nivel.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Atrapamientos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Aplastamientos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.	Alta	Dañino	Importante	No eliminado

Cortes.	Alta	Dañino	Importante	No eliminado
Sobreesfuerzos.	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Atropello.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Choque contra objetos y otras embarcaciones o maquinaria flotante.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caídas al agua.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido propio y de conjunto.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Mareos por oleaje de la embarcación.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.
- Chaleco salvavidas.
- Aros salvavidas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Las zonas de trabajo serán señalizadas convenientemente, limitando la circulación de embarcaciones por los alrededores de las mismas y que puedan dar lugar a oleajes que mermen la seguridad de la maquinaria.

Se utilizarán balizas de señalización marítima para acotar espacios y boyas para señalar itinerarios, vías de navegación, accesos, reserva de espacios y zonas limitadas.

Se prohibirá que los maquinistas abandonen la máquina o bajen de la cabina con el motor en marcha.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible en la embarcación, pero además se comprobará en las operaciones de carga, que se mantiene la línea de flotación de la embarcación, sin hacer peligrar la misma.

El movimiento de la embarcación por el agua se efectuará siempre a velocidad lenta y por las vías de navegación señalizadas.

Se prohibirá izar personar para acceder a trabajos puntuales utilizando los mecanismos de la embarcación.

Los maquinistas se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en lugares próximos al trabajo.

Durante el vertido de materiales se comprobará que no hay otras embarcaciones afectadas o elementos de señalización (boyas, balizas, señalización luminosa, etc.).

Se prohíbe realizar las operaciones con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleaje so mareas que puedan afectar a las operaciones de transporte, carga y descarga. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.

Las operaciones de excavación serán siempre auxiliadas por una embarcación de apoyo, que actuará además como embarcación de salvamento y desde donde se dirigirán las maniobras.

Queda totalmente prohibido la utilización de teléfonos móviles durante el manejo de la maquinaria.

A los maquinistas se les comunicará por escrito esta normativa preventiva antes del inicio de los trabajos.

9.2.3. Maquinaria de manipulación de hormigón

- **Pequeña maquinaria para puesta en obra de hormigón**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Se utilizará la máquina en la obra para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Las principales operaciones que realizará son: Transportar, elevar y verter la masa del hormigón en una sola operación.

El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo evitando hacerlo por los medios tradicionales y en consecuencia los riesgos que conllevan.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelco por proximidad a taludes.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo, de los gatos neumáticos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Caída por planos inclinados.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de objetos por reventarse la cañería o quedar momentáneamente encallado.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes por objetos vibratorios.	Media	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Contactos con la corriente eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Rotura de la manguera	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caída de personas desde la máquina	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Sobreesfuerzos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (anti salpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Medidas preventivas de carácter general

El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia. Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el cono de Abrams recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.

El encargado de seguridad o encargado de obra comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

Medidas Preventivas a seguir para el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta forma, quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Antes de iniciar el suministro, asegurarse de que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

No trabajar con situaciones de media avería. Antes de trabajar, arreglarla bien.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.

Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes. Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad comprobará bajo presiones superiores a los 50 bares lo siguiente:

Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión. Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.

Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.

Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

9.2.4. Pequeña maquinaria

- **Sierra circular**

Operaciones previstas en el Proyecto:

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta- herramienta.

Utilizaremos la sierra circular en la obra porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva para la que se va a utilizar en la obra es la de cortar o aserrar piezas.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Cortes.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Contacto con el dentado del disco en movimiento.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Atrapamientos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Proyección de partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Retroceso y proyección de la madera.	Media	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Emisión de polvo.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con la energía eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con las correas de transmisión.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferiblemente muy ajustados).
- Para cortes en vía húmeda se utilizará:
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de PVC (preferiblemente muy ajustados).

- Traje impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Para cortes en trabajos submarinos:
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco. Cuchillo divisor del corte.

Empujador de la pieza a cortar y guía.

Carcasa de protección de las transmisiones por poleas. Interruptor de estanco.

Toma de tierra (sierras eléctricas).

A) Normas generales de seguridad:

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado. Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos, debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación. Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía- hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidas.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

- **Vibrador**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Se utilizará el vibrador en la obra para aplicar al hormigón de choques de frecuencia elevada con el objetivo de vibrarlo.

Los vibradores que se van a utilizar en esta obra son eléctricos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Descargas eléctricas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caídas desde altura durante su manejo.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Caídas a distinto nivel del vibrador.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Salpicaduras de lechada en ojos y piel.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Vibraciones.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa- manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

- **Grupo electrógeno**

Operaciones previstas en el Proyecto:

El empleo de los generadores o grupos electrógenos en esta obra es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades, y también debido a que la demanda total de KW. de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general.

Además, porque el enganche a dicha red y el tendido de línea necesario puede originar riesgos latentes a la máquina y equipos utilizados en otras operaciones, por lo que se consideran que es aconsejable la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.

Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Electrocución.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Incendio por cortocircuito.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Explosión.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Incendio.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Emanación de gases.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo. Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.

Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.

Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

- **Compresor**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de las diferentes herramientas neumáticas que vamos a necesitar.

La misión es producir aire comprimido.

Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.

Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano- reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.

Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, hemos sumado el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le ha aplicado un factor de simultaneidad. También hemos tenido en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Vuelcos.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamientos de personas.	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Desprendimiento durante su transporte en suspensión.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Ruido y vibraciones.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Rotura de la manguera de presión.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.

Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.

A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.

Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo. Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución. Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.

Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.

- **Herramientas manuales**

Operaciones previstas en el Proyecto:

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Golpes en las manos y los pies.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Cortes en las manos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Proyección de partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caídas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caídas a distinto nivel.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.

Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas. Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

9.3. MEDIOS AUXILIARES

9.3.1. Encofrado de madera

Ficha técnica:

El encofrado de madera es un medio auxiliar conformado con madera montada, la cual se recibirá en obra en bruto y hay que manufacturarla

Se utiliza en la obra por las posibilidades que ofrece de adaptación particularizada.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Caída de personas a distinto nivel.	Media	Extremadamente dañino	Importante	No eliminado
Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Choques y golpes contra objetos móviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Contactos eléctricos.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Iluminación inadecuada.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Caída de objetos en manipulación.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas.	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.

El encofrado lo realizará personal cualificado.

Los paneles de madera se colocarán manualmente con ayuda de un peón.

Los paneles de madera se recibirán paletizados y a pie de tajo.

Los encofrados se colocarán con ayuda de la grúa.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

El acopio de la madera para el encofrado se realizará en el lugar de empleo.

Se encofrará con el auxilio de andamios, castilletes o torretas, nunca desde escaleras.

El desencofrado se realizará cuando el hormigón ya haya adquirido resistencia suficiente.

El desencofrado se realizará desde un andamio.

Se usará el andamiaje en condiciones de seguridad.

Se prohibirá el escalar por las placas del encofrado.

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Se extraerán de todas las piezas de madera los clavos que queden en ellas, después se apilarán convenientemente.

Limpieza y orden en la obra.

9.3.2. Eslingas de acero

Ficha técnica:

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada:

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Choques y golpes contra objetos móviles.	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	Alta	Ligeramente dañino	Moderado	Evitado
Caída de materiales en manipulación.	Media	Dañino	Moderado	Evitado
Golpes y cortes por objetos o materiales.	Alta	Dañino	Importante	No eliminado
Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Dañino	Moderado	Evitado

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.

Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de presión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.

b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.

c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.

d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas. Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas. El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km/h.

Limpieza y orden en la obra.

9.4. NORMAS DE COMPORTAMIENTO OFICIOS EN TRABAJOS MARINOS

Todo los riesgos y medidas preventivas de la mano de obra esta contemplados en los apartados anteriores, pero aquí queremos hacer una mención a las normas de comportamiento que deben de tener los siguientes oficios.

9.5.1 .Buzo

El buzo es un trabajador especialista con curso de formación específico para la tarea de construcción que deba realizar. Como conocedor del proyecto que previene, debe componer a continuación el procedimiento de trabajo que debe desarrollar el buzo.

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento:

- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- Para el manejo de cualquier equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este estudio de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado o al Recurso preventivo, estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

9.5.2. Jefe de equipo de buceo

Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa para la supervisión y control de la operación de buceo.

El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión de la titulación y especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, habiendo realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.

Entre otras misiones, realizará las siguientes:

a) Revisará el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico. . b) Elaborará un plan de inmersión.

c) Confeccionará un plan de emergencia y evacuación.

d) Comprobará el equipo antes de iniciar cualquier inmersión.

e) Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación, teniendo izada la bandera "Alfa" en caso de toda intervención hiperbárica subacuática.

f) Se cerciorará de que mientras dure la intervención, los cuadros de distribución, paneles y demás controles, así como los umbilicales de los buceadores, no se dejan libres en ningún momento.

g) Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara hiperbárica.

h) Tendrá en el lugar de la intervención, un botiquín de urgencia, que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 por 100 y material para cortar hemorragias.

i) Comprobará que el apoyo desde superficie, tanto a bordo como en tierra, se realiza desde el lugar

adecuado, libre de obstáculos que puedan interferir el desarrollo de la operación y que la zona donde se efectúan las operaciones sea fácilmente asequible a todo el personal.

j) Deberá estar presente en el lugar de la inmersión, junto con el resto del personal necesario para la ejecución de la operación, mientras los buceadores se encuentren en la inmersión.

k) Mantendrá, al menos, un buceador de reserva preparado para bucear a la profundidad de trabajo, con independencia de los buceadores en inmersión.

l) Comprobará que están colocadas señales y avisos, indicadores de que se está trabajando en los diferentes paneles, cuadros o instalaciones de suministro, mientras se estén realizando operaciones

de buceo, con indicación expresa de la prohibición de tocar ninguno de los mandos y controles.

m) No permitirá que ningún buceador participe en una operación de buceo si, en su opinión, no se encuentra en condiciones de hacerlo.

9.5.3 Patrones de embarcaciones

Será obligación del patrón de la embarcación desde la que se efectúen o hayan de efectuarse operaciones de buceo, lo siguiente:

1. Impedir que se efectúen maniobras o actividades a bordo del buque o embarcación que puedan constituir peligro para cualquier persona relacionada con las operaciones de buceo y consultar con el jefe de equipo de buceo antes de la iniciación de aquellas operaciones o actividades y situaciones que puedan afectar.
2. Asegurar una perfecta señalización de las operaciones de buceo en curso mediante las banderas, luces y otros elementos de aviso reglamentarios.
3. El motor de la embarcación estará desembragado siempre que los buceadores estén en el agua o en sus inmediaciones.

10. CONTROL DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Seguimiento de las distintas unidades de obra:

Mediante "Fichas de Comprobación y Control" que incluirán, en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo que, con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

Seguimiento de máquinas y equipos:

Mediante "Fichas de control de máquinas y equipos" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo y posteriormente, con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

Seguimiento de la documentación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos:

La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratistas y Trabajadores Autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, avisos, información, etc., de la obra se realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

Seguimiento de la entrega de EPIS:

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

Seguimiento de las Protecciones Colectivas:

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el capítulo de Protecciones Colectivas.

El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

Vigilancia de la Seguridad de los Recursos preventivos:

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.

En Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2018



Daniel Romero Vallmajor

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.802



Josué Suárez Palacios

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.804



Elaborado por:

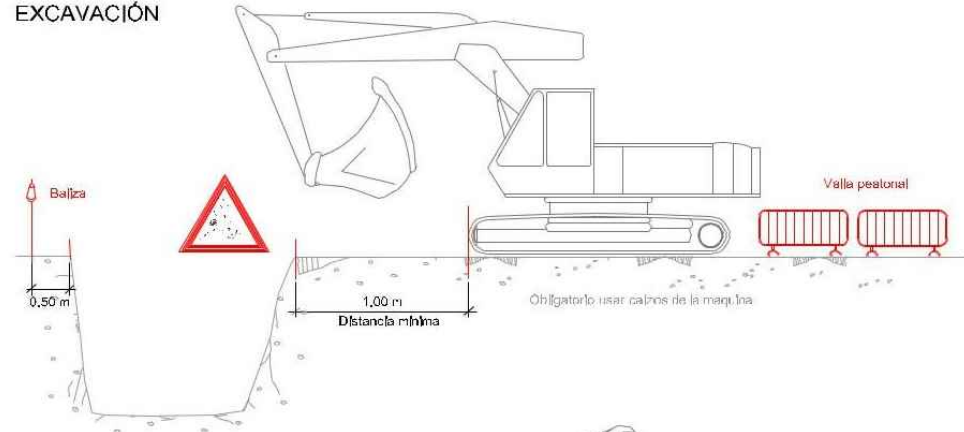
Pharos
Ports&CoastalEngineering

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS

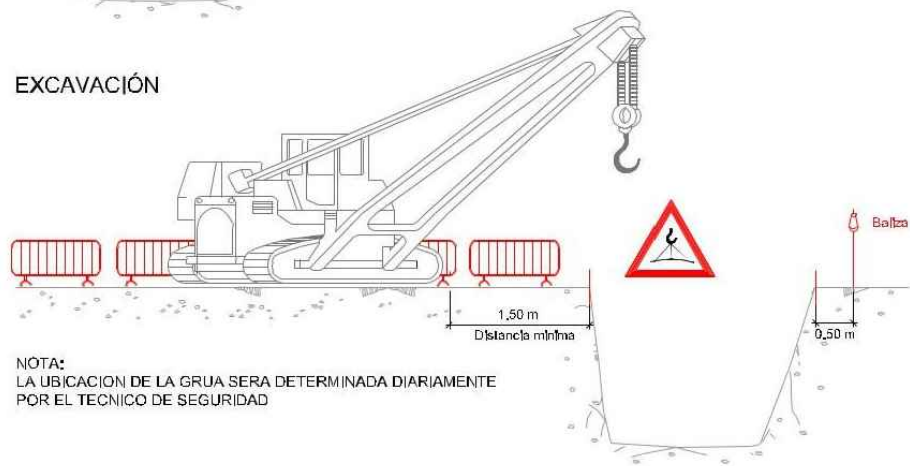
Ciente:



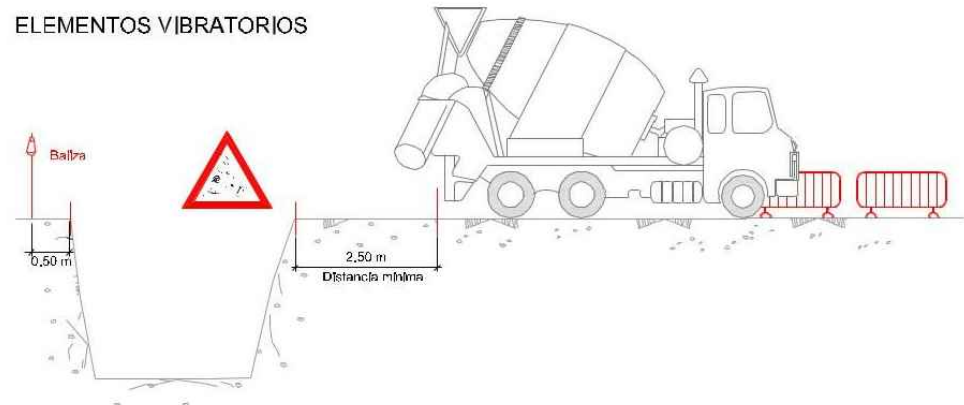
EXCAVACIÓN



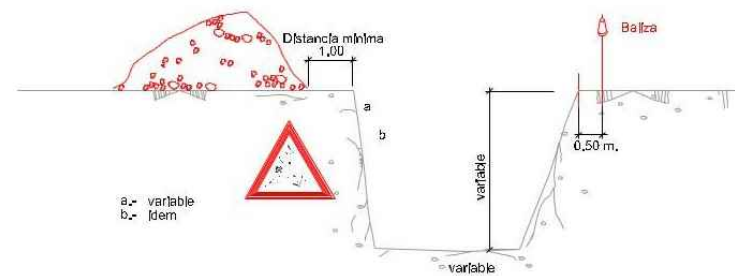
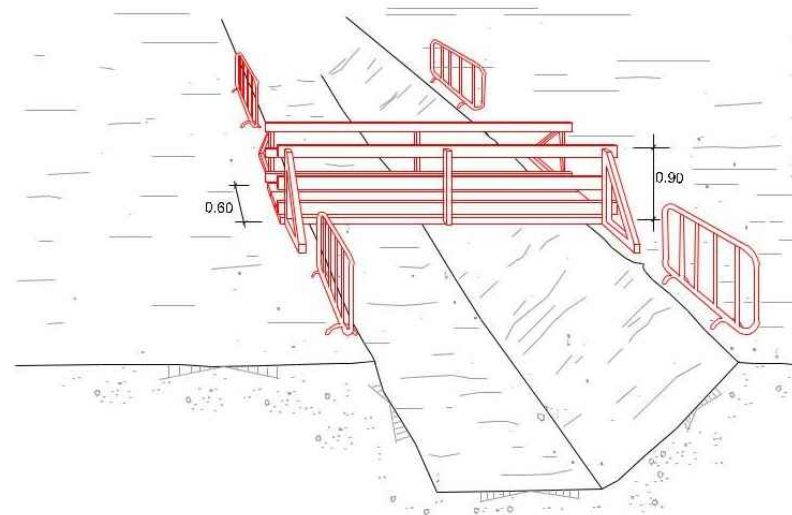
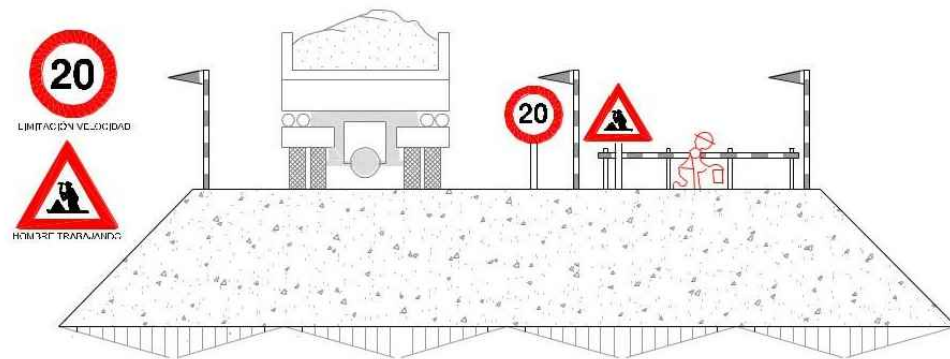
EXCAVACIÓN



ELEMENTOS VIBRATORIOS



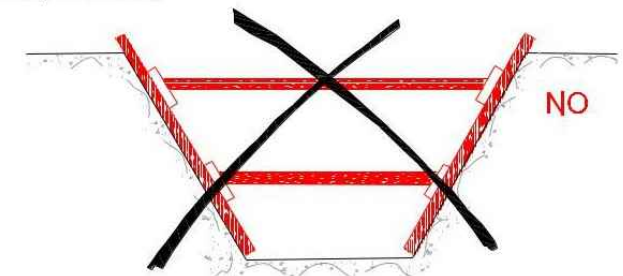
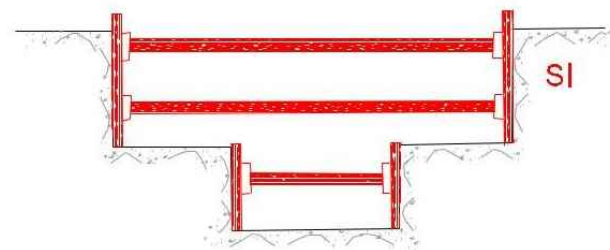
EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



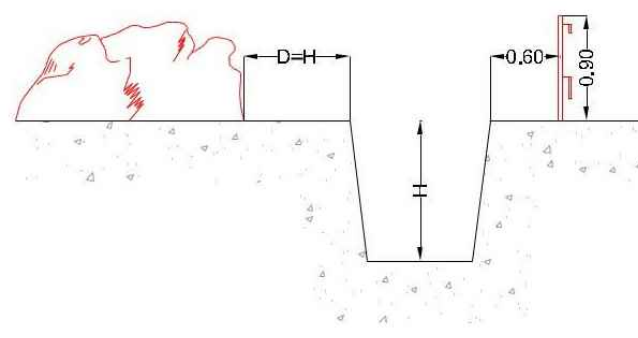
ACOPIOS



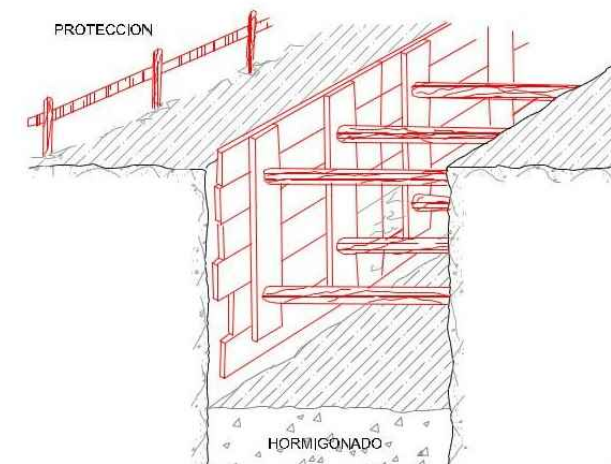
ENTIBACIÓN CON CODALES HORIZONTALES



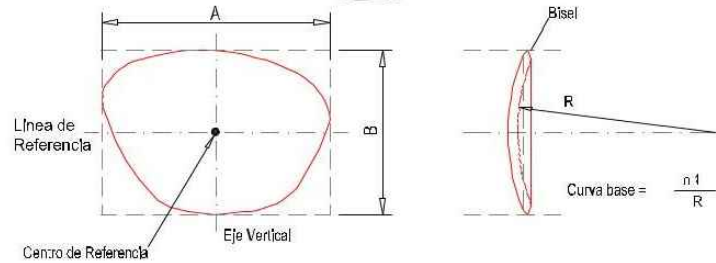
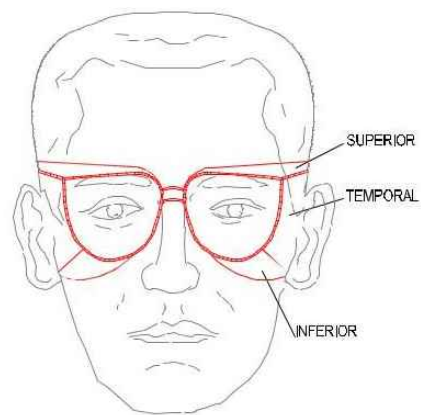
EN TERRENO ARENOSO



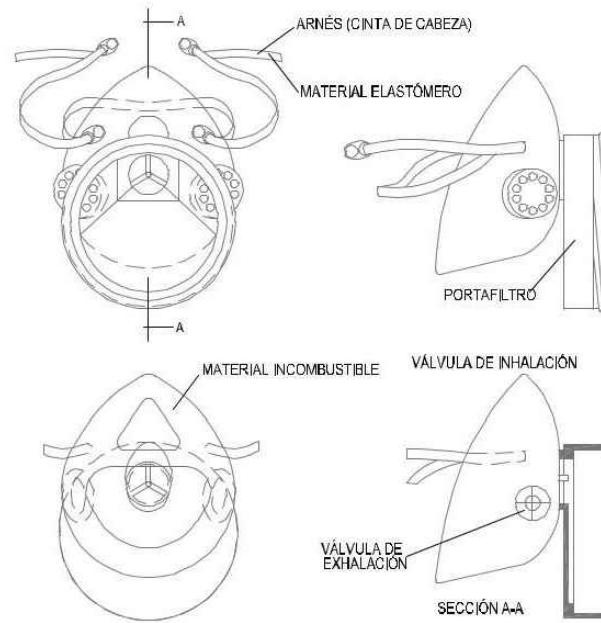
ENCOFRADO DE MADERA



OCULARES. (GAFAS DE SEGURIDAD)

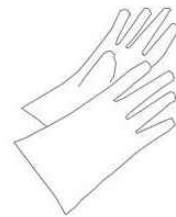


MASCARILLA ANTI POLVO. (MASCARILLA)

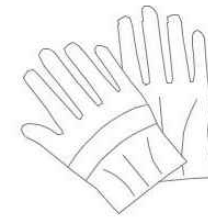


GUANTES PARA MANIPULACIÓN DE MATERIALES.

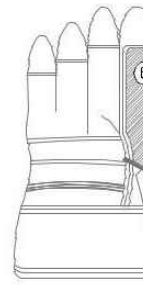
GUANTES GOMA FINA.



GUANTES DE USO GENERAL.



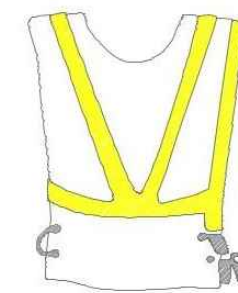
GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA.



- ① REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ② PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ③ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

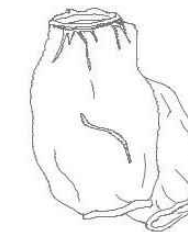
- ④ REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ⑤ PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ⑥ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

TENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL.

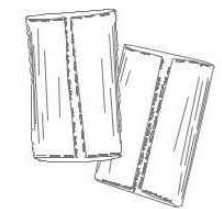


CHALECOS REFLECTANTES CUMPLIRA LO ESTABLECIDO EN LA NORMA EN-471.

CORREAJE

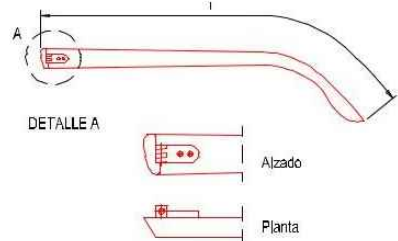


MANGUITOS

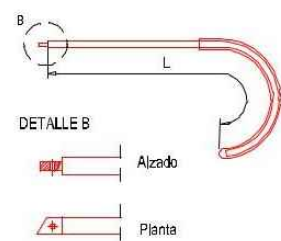


POLAINAS

PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA

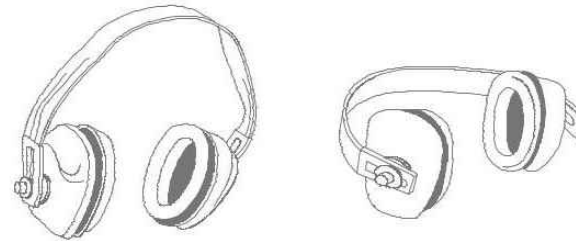


PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

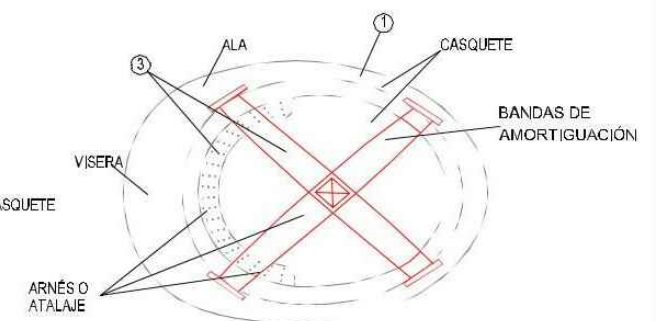
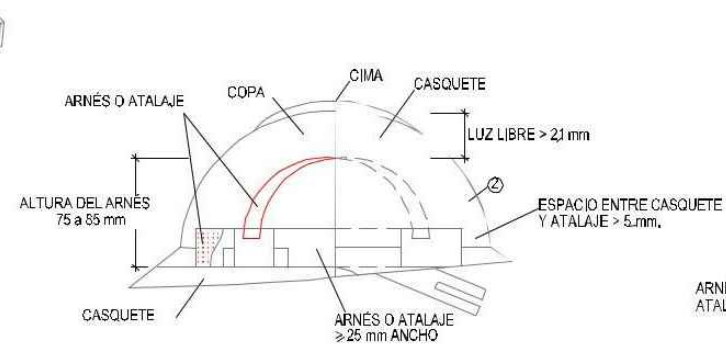


PROTECCIONES DE OJDOS

CLASE "A" arnes en la cabeza CLASE "B" arnes en la nuca



CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO.

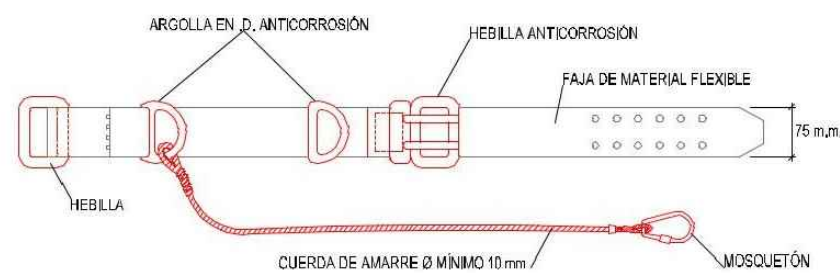


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE. RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RÍGIDO. HIDRÓFUGO. FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

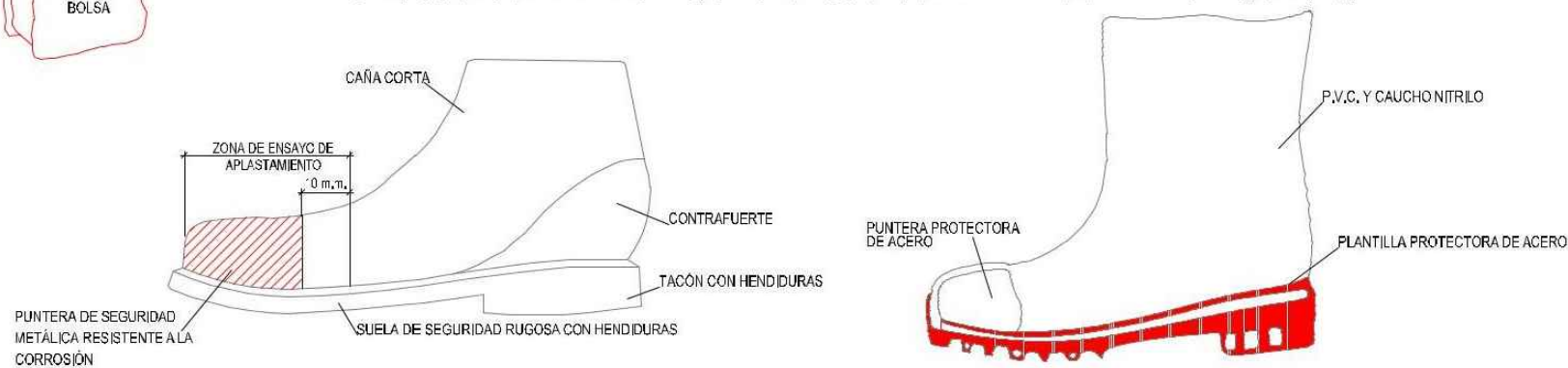
PORTAHERRAMIENTAS.



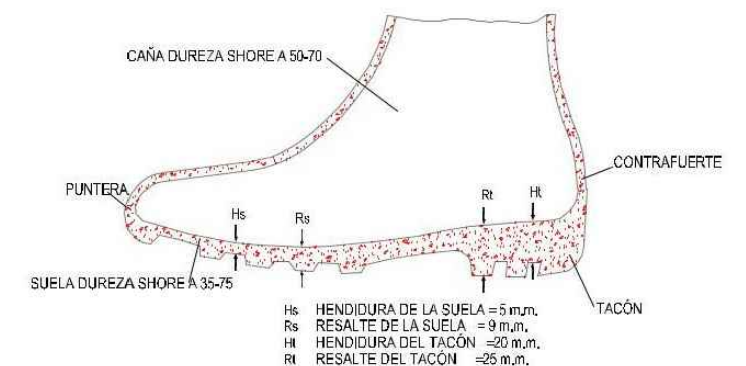
CINTURON DE SEGURIDAD.



BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE II.

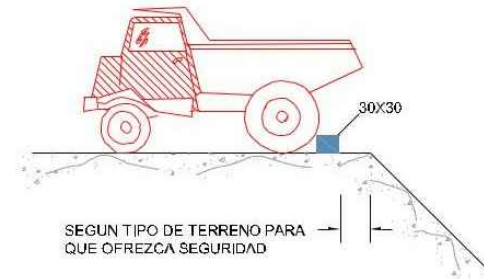
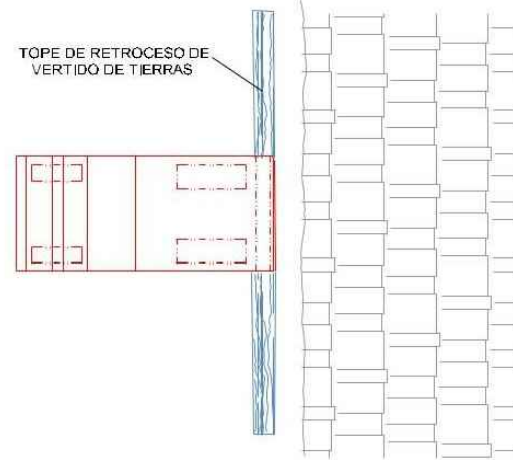
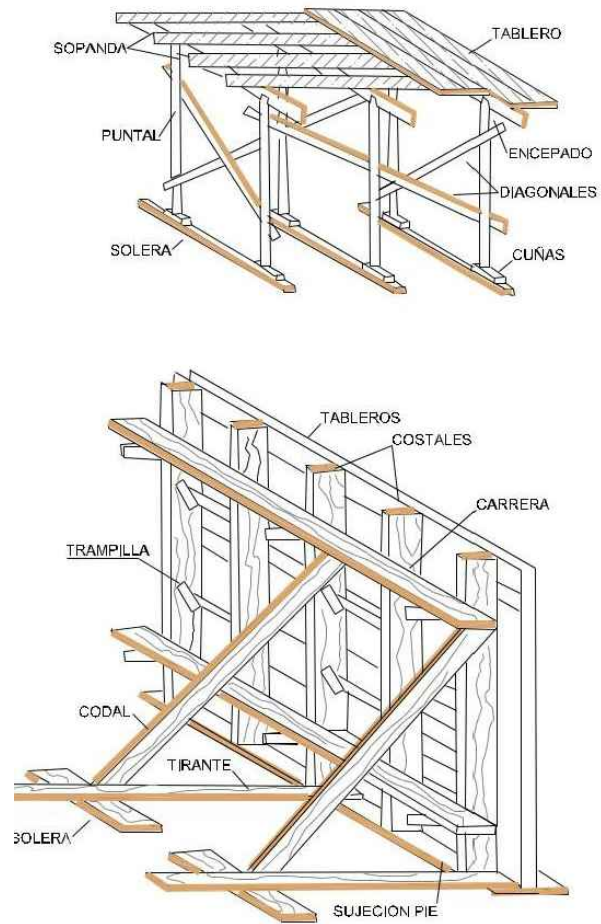


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



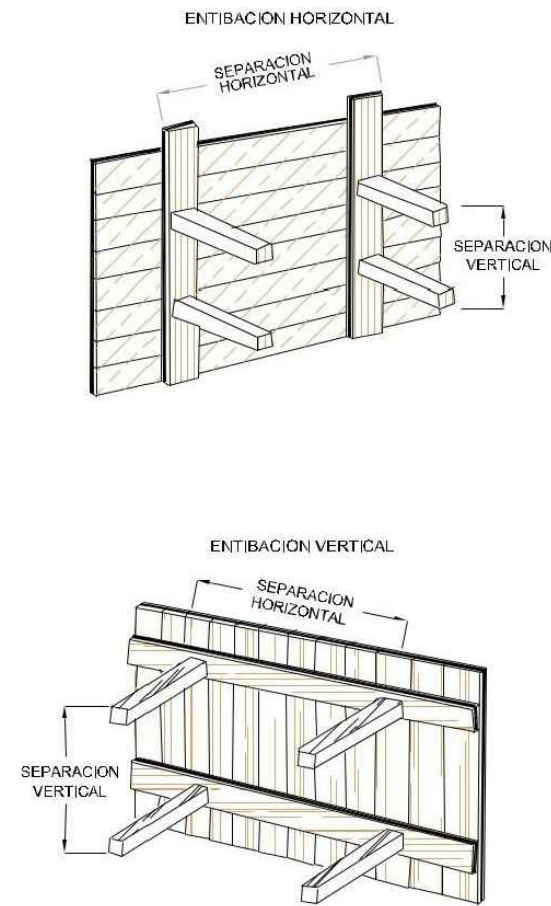
- Hs HENDIDURA DE LA SUELA = 5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Hr HENDIDURA DEL TACÓN = 20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACÓN = 25 m.m.

PROTECCIONES, ENCOFRADOS Y TOPES DE RETROCESO PARA VERTIDOS

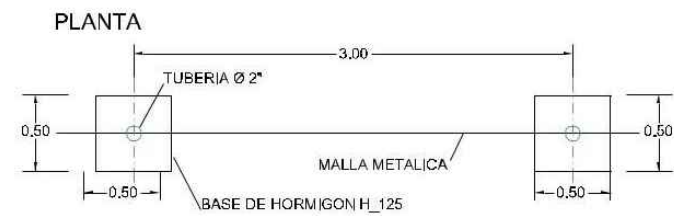
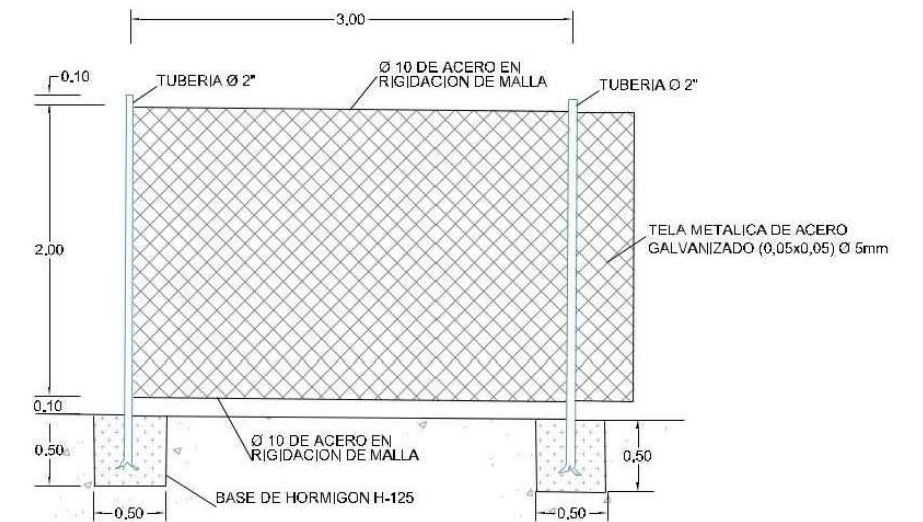


CERRAMIENTOS Y VARIOS.

TIPOS DE ENTIBACION

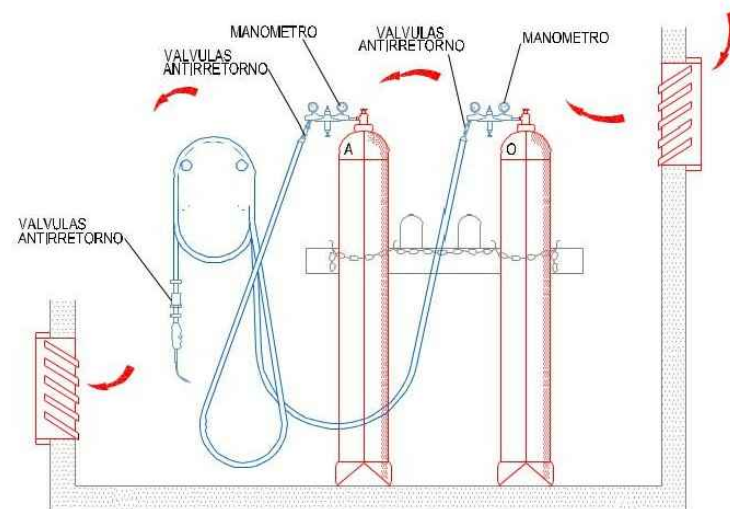


CERRAMIENTO CON TELA METALICA



BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO.

INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO



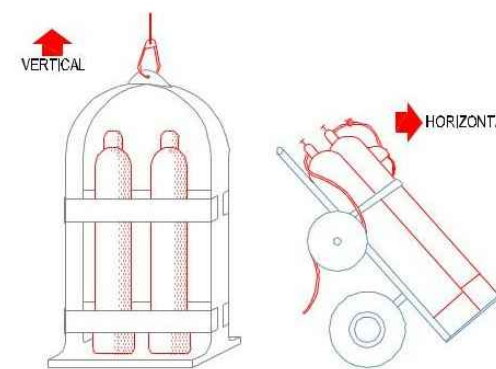
MANGUERAS

OXIGENO	8 m/m
ACETILENO	10 m/m

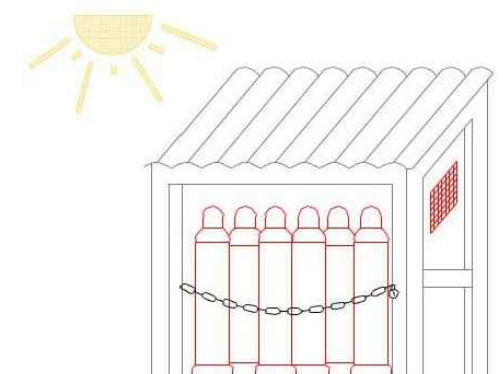
RESISTENCIA A LA PRESION
 HASTA 15 Kg/cm² CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GAS-S SEA INFERIOR A 1 Kg/cm²
 HASTA 25 Kg/cm² PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm²

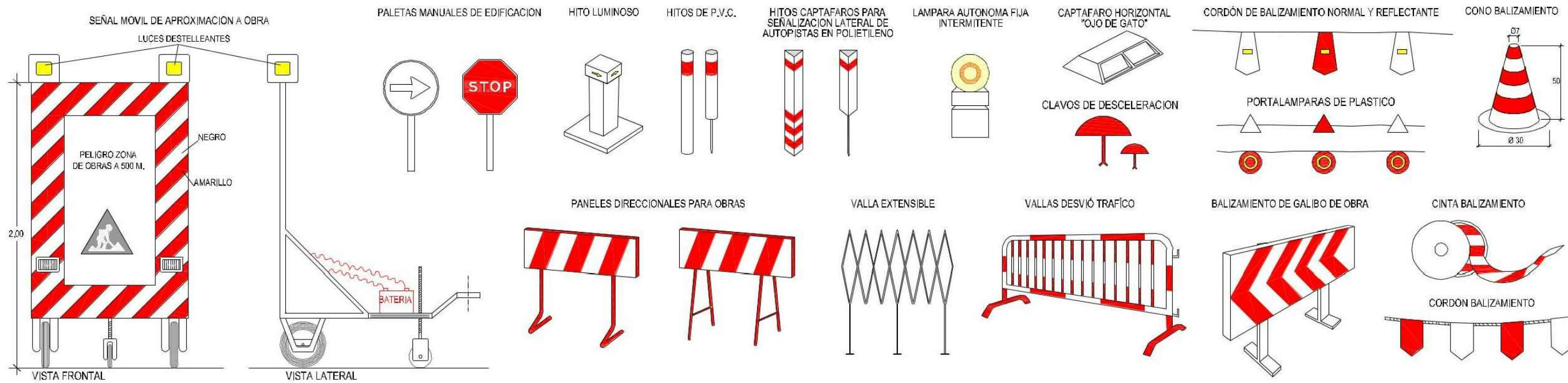


TRANSPORTE



ALMACEN





SEÑALIZACIÓN.

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Dimensiones (mm.)	SEÑAL	SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO												
		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
L	I	m												
594	492	30												
420	348	21												
297	246	15												
210	174	11												
148	121	8												
105	87	5												
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11			
REFERENCIA	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCIÓN PELIGRO DE EXPLOSIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE CORROSIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INOXIDACIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE SACUDIDA ELÉCTRICA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA FESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS		
CONTENIDO GRAFICO	SIEMBOLO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBAS EXPLOSIVAS	LIQUIDO QUE CAE GOTAS A GOTAS SOBRE UNA MANO Y SOBRE OTRA MANO	CABLES Y FIBRAS CRUZADAS	LETRA CUBRIDA (SIMBOLO N.º 5036 DE LA PUBLICACION 1718 DE LA CE) (UNE 20457-1)	DESPRENDIMIENTO EN TALLER	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA		

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

Dimensiones (mm.)	SEÑAL	SEÑALES DE OBLIGACION										OBREROS
		(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	
D												
594												
420												
297												
210												
148												
105												
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10		
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTIAS	USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GASAS O MANTILLAS	SILBAR OBREROS	
CONTENIDO GRAFICO	SIEMBOLO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS A. INDICULARES	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EX. HALE UNA UNIA	CINTURON DE SEGURIDAD	GASAS Y MANTILLA	LETRAS LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VIA	

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.

Dimensiones (mm.)	SEÑAL	SEÑALES DE PROHIBICION					
		(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
D	d	e					
594	420	44					
420	297	31					
297	210	17					
210	148	16					
148	105	11					
105	74	8					
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6	
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS. PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTEIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	

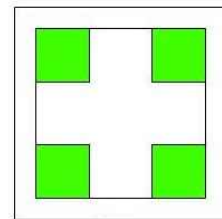
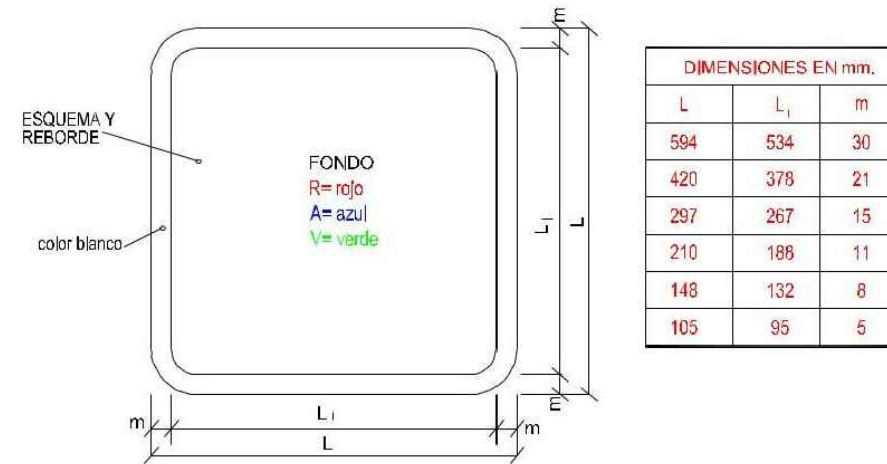
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION

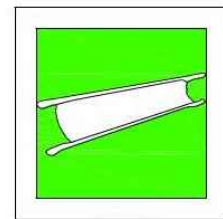
Dimensiones (mm.)	SEÑAL	SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION				
		(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
L	I	m				
594	534	30				
420	378	21				
297	267	15				
210	188	11				
148	132	8				
105	95	5				
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9	
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS	
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANILERA	PULSADOR	ESCALERA	

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

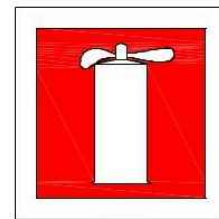
SEÑALES SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACIÓN, EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



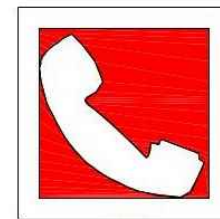
V.
EQUIPOS PRIMOS AUXILIOS



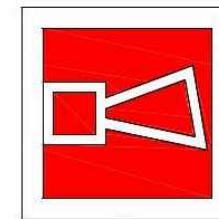
V.
CAMILLA DE SOCORRO



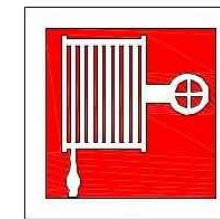
R.
EXTINTOR



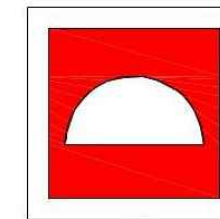
R.
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA



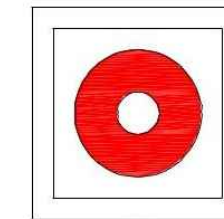
R.
AVISADOR SONORO



R.
BOCA DE INCENDIO



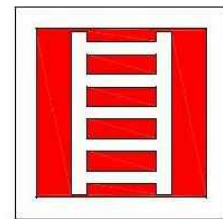
R.
MATERIAL CONTRA INCENDIO



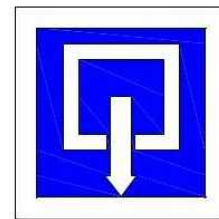
R.
PULSADOR DE ALARMA



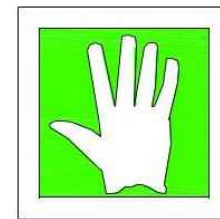
R.
CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



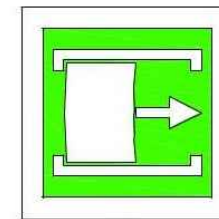
R.
ESCALERA DE INCENDIO



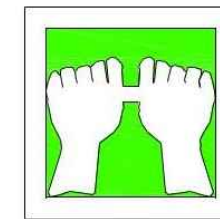
A.
INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



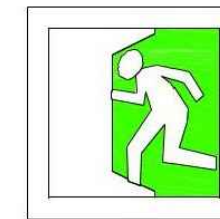
V.
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



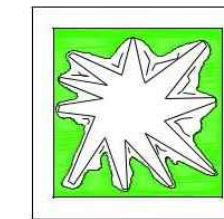
V.
SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR



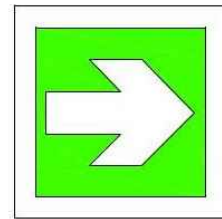
V.
SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR



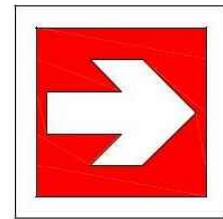
V.
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



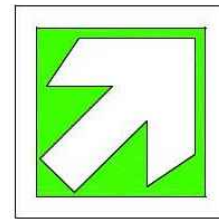
V.
ROMPER PARA PASAR



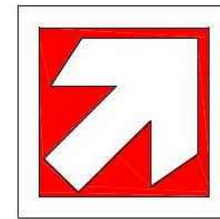
V.
VIAS DE EVACUACIÓN



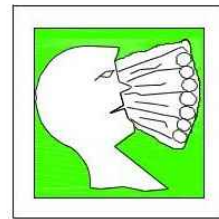
R.
LOCALIZACIÓN EQUIPOS CONTRA INCENDIO



V.
VIAS DE EVACUACIÓN



R.
LOCALIZACIÓN EQUIPOS CONTRA INCENDIO



V.
LAVA OJOS



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PPTP

Ciente:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. NORMATIVA LEGAL VIGENTE.....	1
3. CONDICIONES LEGALES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA	4
4. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	7
5. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN ...	9
5.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	9
5.2. PROTECCIÓN COLECTIVA.....	10
6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	11
7. CONTROL DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS	13
8. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS	13
9. OTRAS ESPECIFICACIONES SOBRE LA SEGURIDAD DE LA OBRA...	14
10. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES.....	15
11. CONDICIONES ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS ESPECÍFICAS PARA LA OBRA	17

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objeto del presente pliego es recoger las prescripciones relativas a todas aquellas medidas a adoptar para garantizar la seguridad y salud en la obra, normativa de actuación en los trabajos, calidades de elementos de protección, deberes y derechos de las partes intervinientes, relaciones con subcontratas, organización de métodos de seguridad, etc.

2. NORMATIVA LEGAL VIGENTE

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que se cita a continuación.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

Legislación general de prevención de riesgos laborales:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10/11/1995), modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales (BOE 13/12/2003).

Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (BOE 29/03/1995).

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31/01/1997), modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE 29/05/2006), y por Real Decreto 780/1998, de 30 de abril (BOE 01/05/1998).

Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (BOE 08/08/2000), y sus modificaciones posteriores.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 19/10/2006), modificado por Ley 25/2009, de 22 de diciembre.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 16 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE 25/08/2007), modificado por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo (BOE 23/04/2010).

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud:

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 25/10/1997), modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE 29/05/2006), Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto (BOE 25/08/2007), Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo (BOE 23/04/2010).

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE 07/08/1997), modificado por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE 13/11/2004).

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12/06/1997. Corrección de erratas en BOE 18/07/1997).

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE 23/04/1997), modificado por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (BOE 13/11/2004).

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23/04/1997).

Higiene Industrial:

Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE 19/12/2006).

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE 01/05/2001). Corrección de erratas en BOE del 22/06/2001 y BOE del 30/05/2001.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE 24/05/1997).

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE 24/05/1997), modificado por el Real Decreto 1124/2000 (BOE 17/06/2000), de 16 de junio y el 349/2003, de 21 de marzo (BOE 05/04/2003).

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE 11/03/2006).

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (BOE 05/11/2005), modificado por Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo (BOE 26/04/2009).

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE 20/07/1999), modificado por Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero (BOE 11/02/2005) y por Real Decreto 948/2005, de 29 de julio (BOE 30/07/2005).

Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE 04/03/2003).

Electricidad:

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE 21/06/2001).

Maquinaria:

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas (BOE 11/11/2008), modificado por Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo (BOE 17/03/2012).

Otra normativa relacionada:

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblados (BOE 18/09/1987).

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE 23/07/1992).

Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación (BOE 29/12/1987) y la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (BOE 21/11/2002).

Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad social (BOE 19/04/2006).

IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, inscrito y publicado por Resolución de 1 de agosto de 2007 (BOE 17/08/2007).

Convenio Colectivo de la Construcción de Las Palmas.

Ordenanzas Municipales.

Normas UNE.

3. CONDICIONES LEGALES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA

En la obra objeto de este pliego, serán de aplicación las siguientes condiciones legales:

El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el estudio de Seguridad y Salud.

El estudio de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención.

Incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del estudio quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del estudio de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio 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 o empleados.

Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Estudio de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Estudio de Seguridad y Salud.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y muy en especial las especificaciones establecidas en el Capítulo II:

Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción, así como por el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

4. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud de la obra de ***“PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I”***, se definen los medios de protección colectiva y los equipos de protección individual de aplicación en esta obra. Será el contratista adjudicatario el responsable de que, una vez en la obra, se cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

a) La protección colectiva de esta obra ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud, el Estudio de Seguridad y Salud los respetará fidedignamente salvo que existiese una propuesta diferente previamente aprobada.

b) Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Estudio de Seguridad y Salud requieren una seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de Ejecución de obra para poder ser aprobadas.

c) Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Estudio de Ejecución de obra.

d) Las protecciones colectivas serán nuevas a estrenar si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

e) Antes de ser necesario el uso de las protecciones colectivas, estarán en acopio en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, por la Dirección Facultativa, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Estudio de Seguridad y Salud que llegue a aprobarse.

f) Las protecciones colectivas se instalarán al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva hasta que esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

g) El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir y suministrar en su Estudio de Ejecución de Obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en el presente Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará, incluido en los documentos técnicos citados.

h) Será desmontada de inmediato toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá el componente en mal estado y se volverá a montar la protección colectiva. Mientras tanto, quedarán suspendidos los trabajos protegidos por ella.

i) Durante la realización de la obra puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Estudio de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurriera, la nueva situación quedará definida en los planos de seguridad y salud, previamente aprobados por el coordinador en materia de seguridad y salud.

j) Las protecciones colectivas proyectadas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra.

k) El contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante la propiedad de la obra según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

l) El montaje y uso correcto de la protección colectiva es prioritario frente al uso de equipos de protección individual para protegerse del mismo riesgo. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

m) El Contratista queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada aquella protección colectiva que falle por cualquier causa hasta que se

realice la investigación con la asistencia del coordinador en materia de seguridad y salud. En caso de accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando inmediatamente al Coordinador de Seguridad y Salud y a la Dirección Facultativa.

n) Los equipos de protección individual tendrán la marca "CE".

o) Los equipos de protección individual con marcado CE tendrán autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Una vez alcanzada la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, y se revisará por parte del Coordinador de Seguridad y Salud para que autorice su eliminación de la obra.

p) Los equipos de protección individual que estén rotos serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo EPI, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

5. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

5.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual (EPI) deberán ajustarse a las especificaciones y a los valores marcados en las distintas normas UNE, asegurando que se cumple con el marcado CE correspondiente.

Durante la ejecución de aquellos trabajos que conlleven riesgo de proyección de partículas será necesario emplear gafas de seguridad. En aquellos casos en los que sea necesario, los cristales serán graduados y estarán protegidos por otros superpuestos y homologados.

Cuando los niveles de ruido superen los permitidos, se emplearán los protectores auditivos necesarios y en caso de riesgo de electrocución, se utilizarán botas de seguridad aislantes.

Todos los trabajadores de la obra deberán llevar los cascos protectores, así como chalecos reflectantes y botas de seguridad. Emplearán también guantes de protección en aquellos casos en los que deban trabajar con las manos para transportar las cargas o en los que exista riesgo de atrapamiento de dedos.

Los trabajadores deberán utilizar obligatoriamente cinturón de seguridad dotado de un arnés y anclado a un punto fijo en aquellas operaciones en las que no se pueda proteger mediante el empleo de protección colectiva.

5.2. PROTECCIÓN COLECTIVA

Todos los elementos de protección colectiva deberán contar con marcado CE y se ajustarán a las exigencias de la normativa que resulte de aplicación sobre su comercialización y utilización. Si no existe una norma de homologación oficial, deberá tener una calidad adecuada a sus prestaciones.

El cerramiento de obra exterior se realizará con barreras físicas constituidas por módulos de vallas auto-estables de 2,50 metros de largo por 1 metro de alto. Contará además con la señalización mínima de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso de EPI en el recinto de la obra.
- Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.

La protección lateral de zanjas se podrá realizar por hinca de postes y barandillas de madera, situadas a 1 metro del borde de la excavación. Tendrán una altura mínima de 90cm, con listón intermedio y zócalo inferior de 15 centímetros.

Todos aquellos huecos horizontales que puedan existir en la zona de trabajo deberán estar convenientemente señalizados y tapados con un cerramiento.

Como medida contraincendios se emplearán extintores portátiles de polvo polivalente. Aquellos vehículos o maquinaria que estén obligados por normativa contarán con su propio extintor. Al igual que los demás elementos, los extintores deberán contar con las revisiones necesarias para controlar su correcto funcionamiento.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Vestuarios

Dotados con percheros y sillas. Se estima una superficie de 2 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, y se instalarán tantos módulos como sean necesarios, siendo la altura libre del techo de 2,30 metros.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la construcción, Vidrio y Cerámica, y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

La obra dispondrá de cuartos de vestuario y de aseo para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Servicios higiénicos

Dotados de lavamanos, ducha, inodoro y espejos. Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos, y de ventilación independiente y directa.

Los suelos, techos y paredes lisos e impermeables, facilitando su limpieza. La altura libre del techo será de 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1x1,20 metros.

La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.

En los retretes de uso para las mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados, existiendo como mínimo un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres, que trabajen en la misma jornada.

Comedor

Dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras. La superficie del comedor se estima en 1,20 m² por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, facilitando su limpieza. Dispondrán de iluminación adecuada y suficiente ventilación independiente y directa.

Botiquín

El contenido mínimo del botiquín, de acuerdo con el Anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, será el siguiente: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Se dispondrá también de jeringuillas desechables y termómetro clínico.

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de - al menos- un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá de manera inmediata lo utilizado.

Caseta de obra

Se tiene previsto la ubicación de una caseta de obra para custodia y disposición de los documentos de la obra. Dicha caseta se ubicará sobre la pontona o embarcaciones de trabajo cuando se estén realizando de trabajos marítimos o en la zona terrestre de obra cuando se estén acometiendo trabajos terrestres.

7. CONTROL DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán acreditarla para su uso. Para su recepción y su posterior utilización carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquellas que presenten anomalías.

Asimismo, los fabricantes y suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que se van a ver sometidos. Las condiciones de utilizarán se ajustarán a las especificaciones indicadas por el fabricante.

Por otro lado, los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologado cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares y especificadas por la Dirección Facultativa.

Si los productos a emplear provienen de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros ni deformaciones. En caso de desperfectos, serán rechazados automáticamente.

Periódicamente, se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra, teniendo esta comprobación una duración de 1 hora cada dos semanas, ejecutada por una cuadrilla formada por un oficial de primera y un peón. Del mismo modo se realizarán limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra, durante una hora semanal, ejecutada por un peón.

En lo que respecta a los elementos de seguridad que se utilizarán solamente en caso de siniestro o emergencia, éstos se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

Por último, será preciso indicar qué tipo de protección individual debe utilizarse para cada trabajo, controlándose todo el tiempo el cumplimiento de la normativa vigente.

8. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Para garantizar el correcto estado de las instalaciones y equipos, periódicamente se comprobará el estadio de las mismas, así como del mobiliario y demás enseres.

Si cualquiera de las protecciones (individuales o colectivas) presentaran cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente.

Asimismo, se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de las instalaciones de la obra periódicamente, y se revisarán semanalmente los equipos de extinción, comprobando su correcta ubicación y que se mantienen las condiciones de accesibilidad para su uso.

Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

9. OTRAS ESPECIFICACIONES SOBRE LA SEGURIDAD DE LA OBRA

Con el objeto de garantizar la máxima seguridad y salud de los trabajadores en la obra, se han de seguir las instrucciones proporcionadas en el presente Pliego, así como los siguientes preceptos:

- No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas de elementos electrificados los barnices, esmaltes, papeles o algodones.
- Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.
- En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán de rampas adecuadas que permitan la fácil circulación.
- Los medios personales responderán a los principios de eficacia y confort, permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute, y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.
- Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad, tanto personal como colectiva, permitirán una fácil limpieza y desinfección.

10. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

En caso de que en la obra se den riesgos especiales, es decir, alguno de los riesgos tipificados en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, deberán describirse los Procedimientos de Seguridad y Salud aplicados para la realización de los mismos.

Por las características propias de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud, se considera que, en las unidades de obra correspondientes a ejecución de zanjas y trabajos submarinos, pueden darse riesgos tipificados en el mencionado Anexo II del RD 1627/1997, debido a:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

Se requiere la presencia de Recursos Preventivos en dichas unidades de obra. Estos deberán realizar las actividades de Control y Vigilancia establecidas en la Memoria de Seguridad y Salud.

Por otro lado, los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologado cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares y especificadas por la Dirección Facultativa.

Si los productos a emplear provienen de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros ni deformaciones. En caso de desperfectos, serán rechazados automáticamente.

Periódicamente, se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra, teniendo esta comprobación una duración de 1 hora cada dos semanas, ejecutada por una cuadrilla formada por un oficial de primera y un

peón. Del mismo modo se realizarán limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra, durante una hora semanal, ejecutada por un peón.

En lo que respecta a los elementos de seguridad que se utilizarán solamente en caso de siniestro o emergencia, éstos se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

Por último, será preciso indicar qué tipo de protección individual debe utilizarse para cada trabajo, controlándose todo el tiempo el cumplimiento de la normativa vigente.

11.CONDICIONES ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS ESPECÍFICAS PARA LA OBRA

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, solo se han tenido en cuenta las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las condiciones de Índole Facultativo.

En Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2018



Daniel Romero Vallmajor

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.802



Josué Suárez Palacios

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.804



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PRESUPUESTO

Ciente:



MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
E1.1	ud Gafa anti-partículas, de policarbonato Gafa anti-partículas, de policarbonato, homologada CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00	
							20.00
E1.2	ud Casco de seguridad Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00	
							20.00
E1.3	ud Tapones protectores auditivos con cordón Tapones protectores auditivos con cordón, (par) homologados CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00	
							20.00
E1.4	ud Mascarilla con filtro contra polvo Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.	10				10.00	
							10.00
E1.5	ud Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).CE s/normativa vigente.	10				10.00	
							10.00
E1.6	ud Guantes de látex, negro, p/albañilería Guantes de látex, negro, para albañilería, (par) homologado CE, s/normativa vigente.	10				10.00	
							10.00
E1.7	ud Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálicas incorporada, (par) homologada CE s/normativa vigente.	10				10.00	
							10.00
E1.8	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	10				10.00	
							10.00
E1.9	ud Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	10				10.00	
							10.00
E1.10	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	10				10.00	
							10.00

MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E1.11	ud chaleco reflectante						
	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00	
							20.00

MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
E2.1	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, con soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	2				2.00	
							2.00
E2.2	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	1				1.00	
							1.00
E2.3	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	1	200.00			200.00	
							200.00
E2.4	u Boyas de señalización de trabajos en el mar Unidad de boya de señalización para delimitación de zona de trabajos en el mar.	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS							
E3.1	U Extintor de polvo polivalente						
	Unidad de extintor de polvo polivalente, incluso soporte.						
	Ex tinter	1	2.00			2.00	
							2.00

MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS							
E4.1	U Instalación puesta a tierra Unidad de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre y electrodos conectados a tierra en masas metálicas.	1				1.00	
							1.00
E4.2	u Interruptor diferencial (300 mA) Unidad de interruptor diferencial de 300 mA.	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR							
E5.1	U Recipiente recogida basura Unidad de recipiente de recogida de basuras.	2				2.00	
							2.00
E5.2	u Acometida de agua y luz comedor Unidad de acometidas de agua y luz para el comedor.	2				2.00	
							2.00
E5.3	u Alquiler barracón vestuario Unidad de alquiler de barracón para vestuarios.	1				1.00	
							1.00
E5.4	u Alquiler barracón aseos Unidad de alquiler de barracón para aseos.	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
E6.1	U Botiquín instalado en obra Unidad de botiquín instalado en obra.	2				2.00	
							2.00

MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO							
E7.1	U Presencia recursos preventivos Unidad mensual de presencia en la obra de los recursos preventivos del Contrista.	2				2.00	
							<hr/> 2.00

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
E1.1	ud	Gafa anti-partículas, de policarbonato Gafa anti-partículas, de policarbonato, homologada CE s/normativa vigente.	10.68
			DIEZ EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E1.2	ud	Casco de seguridad Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	4.12
			CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS
E1.3	ud	Tapones protectores auditivos con cordón Tapones protectores auditivos con cordón, (par) homologados CE s/normativa vigente.	11.82
			ONCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
E1.4	ud	Mascarilla con filtro contra polvo Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.	22.77
			VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E1.5	ud	Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).CE s/normativa vigente.	8.58
			OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E1.6	ud	Guantes de látex, negro, p/albañilería Guantes de látex, negro, para albañilería, (par) homologado CE, s/normativa vigente.	8.58
			OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
E1.7	ud	Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálicas incorporada, (par) homologada CE s/normativa vigente.	25.13
			VEINTICINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS
E1.8	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	25.97
			VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E1.9	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	15.97
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E1.10	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	12.51
			DOCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
E1.11	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	6.17
			SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
E2.1	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, con soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	6.50
		SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E2.2	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	44.30
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
E2.3	m	Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	0.70
		CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E2.4	u	Boyas de señalización de trabajos en el mar Unidad de boya de señalización para delimitación de zona de trabajos en el mar.	103.00
		CIENTO TRES EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
E3.1	U	Extintor de polvo polivalente Unidad de extintor de polvo polivalente, incluso soporte.	55.07

CINCUENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS			
E4.1	U	Instalación puesta a tierra Unidad de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre y electrodos conectados a tierra en masas metálicas.	139.07
			CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS
E4.2	u	Interruptor diferencial (300 mA) Unidad de interruptor diferencial de 300 mA.	97.40
			NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			
E5.1	U	Recipiente recogida basura Unidad de recipiente de recogida de basuras.	31.99
			TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
E5.2	u	Acometida de agua y luz comedor Unidad de acometidas de agua y luz para el comedor.	104.30
			CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
E5.3	u	Alquiler barracón vestuario Unidad de alquiler de barracón para vestuarios.	173.83
			CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
E5.4	u	Alquiler barracón aseos Unidad de alquiler de barracón para aseos.	93.26
			NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
E6.1	U	Botiquín instalado en obra Unidad de botiquín instalado en obra.	83.06

OCHENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
E7.1	U	Presencia recursos preventivos	111.24
		Unidad mensual de presencia en la obra de los recursos preventivos del Contrista.	

CIENTO ONCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
E1.1	ud	Gafa anti-partículas, de policarbonato Gafa anti-partículas, de policarbonato, homologada CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	10.37
		Suma la partida.....	10.37
		Costes indirectos..... 3.00%	0.31
		TOTAL PARTIDA.....	10.68
E1.2	ud	Casco de seguridad Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	4.00
		Suma la partida.....	4.00
		Costes indirectos..... 3.00%	0.12
		TOTAL PARTIDA.....	4.12
E1.3	ud	Tapones protectores auditivos con cordón Tapones protectores auditivos con cordón, (par) homologados CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	11.48
		Suma la partida.....	11.48
		Costes indirectos..... 3.00%	0.34
		TOTAL PARTIDA.....	11.82
E1.4	ud	Mascarilla con filtro contra polvo Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	22.11
		Suma la partida.....	22.11
		Costes indirectos..... 3.00%	0.66
		TOTAL PARTIDA.....	22.77
E1.5	ud	Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	8.33
		Suma la partida.....	8.33
		Costes indirectos..... 3.00%	0.25
		TOTAL PARTIDA.....	8.58
E1.6	ud	Guantes de látex, negro, p/albañilería Guantes de látex, negro, para albañilería, (par) homologado CE, s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	8.33
		Suma la partida.....	8.33
		Costes indirectos..... 3.00%	0.25
		TOTAL PARTIDA.....	8.58
E1.7	ud	Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálicas incorporada, (par) homologada CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	24.40
		Suma la partida.....	24.40
		Costes indirectos..... 3.00%	0.73
		TOTAL PARTIDA.....	25.13
E1.8	ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	25.21
		Suma la partida.....	25.21
		Costes indirectos..... 3.00%	0.76
		TOTAL PARTIDA.....	25.97

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
E1.9	ud	Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.		
			Resto de obra y materiales.....	15.50
			Suma la partida.....	15.50
			Costes indirectos..... 3.00%	0.47
			TOTAL PARTIDA.....	15.97
E1.10	ud	Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.		
			Resto de obra y materiales.....	12.15
			Suma la partida.....	12.15
			Costes indirectos..... 3.00%	0.36
			TOTAL PARTIDA.....	12.51
E1.11	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.		
			Resto de obra y materiales.....	5.99
			Suma la partida.....	5.99
			Costes indirectos..... 3.00%	0.18
			TOTAL PARTIDA.....	6.17

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
E2.1	ud	Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, con soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.		
			Mano de obra.....	2.11
			Resto de obra y materiales.....	4.20
			Suma la partida.....	6.31
			Costes indirectos..... 3.00%	0.19
			TOTAL PARTIDA.....	6.50
E2.2	ud	Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.		
			Mano de obra.....	2.11
			Resto de obra y materiales.....	40.90
			Suma la partida.....	43.01
			Costes indirectos..... 3.00%	1.29
			TOTAL PARTIDA.....	44.30
E2.3	m	Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.		
			Mano de obra.....	0.53
			Resto de obra y materiales.....	0.15
			Suma la partida.....	0.68
			Costes indirectos..... 3.00%	0.02
			TOTAL PARTIDA.....	0.70
E2.4	u	Boyas de señalización de trabajos en el mar Unidad de boya de señalización para delimitación de zona de trabajos en el mar.		
			Resto de obra y materiales.....	100.00
			Suma la partida.....	100.00
			Costes indirectos..... 3.00%	3.00
			TOTAL PARTIDA.....	103.00

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
E3.1	U	Extintor de polvo polivalente	
		Unidad de extintor de polvo polivalente, incluso soporte.	
		Resto de obra y materiales.....	53.47
		Suma la partida.....	53.47
		Costes indirectos 3.00%	1.60
		TOTAL PARTIDA.....	55.07

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS				
E4.1	U	Instalación puesta a tierra Unidad de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre y electrodos conectados a tierra en masas metálicas.		
			Resto de obra y materiales.....	135.02
			Suma la partida.....	135.02
			Costes indirectos..... 3.00%	4.05
			TOTAL PARTIDA.....	139.07
E4.2	u	Interruptor diferencial (300 mA) Unidad de interruptor diferencial de 300 mA.		
			Resto de obra y materiales.....	94.56
			Suma la partida.....	94.56
			Costes indirectos..... 3.00%	2.84
			TOTAL PARTIDA.....	97.40

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			
E5.1	U	Recipiente recogida basura Unidad de recipiente de recogida de basuras.	
			Resto de obra y materiales..... 31.06
			Suma la partida..... 31.06
			Costes indirectos..... 3.00% 0.93
			TOTAL PARTIDA..... 31.99
E5.2	u	Acometida de agua y luz comedor Unidad de acometidas de agua y luz para el comedor.	
			Resto de obra y materiales..... 101.26
			Suma la partida..... 101.26
			Costes indirectos..... 3.00% 3.04
			TOTAL PARTIDA..... 104.30
E5.3	u	Alquiler barracón vestuario Unidad de alquiler de barracón para vestuarios.	
			Resto de obra y materiales..... 168.77
			Suma la partida..... 168.77
			Costes indirectos..... 3.00% 5.06
			TOTAL PARTIDA..... 173.83
E5.4	u	Alquiler barracón aseos Unidad de alquiler de barracón para aseos.	
			Resto de obra y materiales..... 90.54
			Suma la partida..... 90.54
			Costes indirectos..... 3.00% 2.72
			TOTAL PARTIDA..... 93.26

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

E6.1 U Botiquín instalado en obra
 Unidad de botiquín instalado en obra.

Resto de obra y materiales.....	80.64
Suma la partida.....	80.64
Costes indirectos 3.00%	2.42
TOTAL PARTIDA.....	83.06

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

E7.1	U	Presencia recursos preventivos	
		Unidad mensual de presencia en la obra de los recursos preventivos del Contrista.	
		Resto de obra y materiales.....	108.00
		Suma la partida.....	108.00
		Costes indirectos..... 3.00%	3.24
		TOTAL PARTIDA.....	111.24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
E1.1	ud Gafa anti-partículas, de policarbonato Gafa anti-partículas, de policarbonato, homologada CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00			
							20.00	10.68	213.60
E1.2	ud Casco de seguridad Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00			
							20.00	4.12	82.40
E1.3	ud Tapones protectores auditivos con cordón Tapones protectores auditivos con cordón, (par) homologados CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00			
							20.00	11.82	236.40
E1.4	ud Mascarilla con filtro contra polvo Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.	10				10.00			
							10.00	22.77	227.70
E1.5	ud Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado Guantes de cuero forrado, dorso de algodón rayado (par).CE s/normativa vigente.	10				10.00			
							10.00	8.58	85.80
E1.6	ud Guantes de látex, negro, p/albañilería Guantes de látex, negro, para albañilería, (par) homologado CE, s/normativa vigente.	10				10.00			
							10.00	8.58	85.80
E1.7	ud Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálicas incorporada, (par) homologada CE s/normativa vigente.	10				10.00			
							10.00	25.13	251.30
E1.8	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	10				10.00			
							10.00	25.97	259.70
E1.9	ud Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.	10				10.00			
							10.00	15.97	159.70
E1.10	ud Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC amarillo/verde Traje antiagua chaqueta y pantalón PVC, amarillo/verde, CE, s/normativa vigente.	10				10.00			
							10.00	12.51	125.10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E1.11	ud chaleco reflectante								
	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	10	2.00			20.00			
							20.00	6.17	123.40
	TOTAL CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES								1,850.90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
E2.1	ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico Señal de cartel de obras, de PVC, con soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	2				2.00			
							2.00	6.50	13.00
E2.2	ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico de 1,3 m de altura, (amortización = 100 %) incluso colocación, apertura de pozo, hormigón de fijación, y desmontado.	1				1.00			
							1.00	44.30	44.30
E2.3	m Cinta de balizamiento bicolor Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	1	200.00			200.00			
							200.00	0.70	140.00
E2.4	u Boyas de señalización de trabajos en el mar Unidad de boya de señalización para delimitación de zona de trabajos en el mar.	1				1.00			
							1.00	103.00	103.00
TOTAL CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									300.30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									
E3.1	U Extintor de polvo polivalente								
	Unidad de extintor de polvo polivalente, incluso soporte.								
	Ex tinter	1	2.00				2.00		
								55.07	110.14
	TOTAL CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....								110.14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS									
E4.1	U Instalación puesta a tierra Unidad de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre y electrodos conectados a tierra en masas metálicas.	1				1.00			
							1.00	139.07	139.07
E4.2	u Interruptor diferencial (300 mA) Unidad de interruptor diferencial de 300 mA.	1				1.00			
							1.00	97.40	97.40
TOTAL CAPÍTULO C04 PROTECCIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS.....									236.47

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR									
E5.1	U Recipiente recogida basura Unidad de recipiente de recogida de basuras.	2				2.00			
							2.00	31.99	63.98
E5.2	u Acometida de agua y luz comedor Unidad de acometidas de agua y luz para el comedor.	2				2.00			
							2.00	104.30	208.60
E5.3	u Alquiler barracón vestuario Unidad de alquiler de barracón para vestuarios.	1				1.00			
							1.00	173.83	173.83
E5.4	u Alquiler barracón aseos Unidad de alquiler de barracón para aseos.	1				1.00			
							1.00	93.26	93.26
TOTAL CAPÍTULO C05 INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR.....									539.67

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS									
E6.1	U Botiquín instalado en obra Unidad de botiquín instalado en obra.	2					2.00		
							2.00	83.06	166.12
	TOTAL CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								166.12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto EDAM Maspalomas I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO									
E7.1	U Presencia recursos preventivos Unidad mensual de presencia en la obra de los recursos preventivos del Contrista.	2					2.00		
							2.00	111.24	222.48
TOTAL CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....									222.48
TOTAL.....									3,426.08

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto EDAM Maspalomas I

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.850.90	54.02
C02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	300.30	8.77
C03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	110.14	3.21
C04	PROTECCIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS.....	236.47	6.90
C05	INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR.....	539.67	15.75
C06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	166.12	4.85
C07	FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	222.48	6.49
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		3.426.08	
13.00% Gastos generales.....		445.39	
6.00% Beneficio industrial.....		205.56	
SUMA DE G.G. y B.I.		650.95	
7.00% I.G.I.C.....		285.39	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		4.362.42	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		4.362.42	

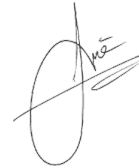
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTI-MOS

Las Palmas de Gran Canaria, octubre de 2018.

Autores del Proyecto



Daniel Romero Vallmajor
Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.802



Josué Suárez Palacios
Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.804



Elaborado por:

Pharos

Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°7

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Ciente:



ELMASA
Tecnología del Agua

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.....	1
2.1. TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN	2
2.2. RESIDUOS INERTES.....	2
2.3. RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS.....	3
3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA	4
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	7
4.1. REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN.	7
4.2. ELIMINACIÓN.....	8
4.3. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS.	8
5. MEDIDAS PARA SEGREGACIÓN “IN SITU” DE RESIDUOS	8
6. PLANOS.....	9
7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	9
7.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONANTES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS	9
7.2. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS	9
9	
7.3. TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS	10
10	
7.4. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS	10
7.5. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN	10
7.6. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	11
7.7. RESPONSABILIDADES	12
8. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación tierras y pétreos de excavación.....	2
Tabla 2. Identificación residuos inertes.....	3
Tabla 3. Identificación de residuos potencialmente peligrosos y otros.....	4
Tabla 4. Identificación de residuos peligrosos generados en demoliciones.....	4
Tabla 5. Estimación de residuos generados en la obra.....	6
Tabla 6. Destino final residuos generados en obra.....	8
Tabla 7. Cantidad de residuos a partir de la cual hay que segregar "In-Situ".....	8

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente anejo se desarrolla de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Atendiendo especialmente al Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", cuyo contenido se resume a continuación:

- Identificación de los Residuos de Construcción y Demolición generados en la obra, codificados según 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.
- Estimación de la cantidad generada de RCD en toneladas y metros cúbicos.
- Estimación de la cantidad generada de residuos peligrosos en toneladas y metros cúbicos.
- Operaciones de prevención, reutilización y valorización o eliminación en obra.
- Medidas de segregación en la obra.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables in situ.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y gestión de los RCD.
- Valoración del coste previo de la gestión correcta de los RCD.

2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Todos los posibles Residuos de Construcción y Demolición generados en la obra van a ser codificados según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. se ha establecido una clasificación de los residuos generados según los tipos de materiales de los que están compuestos, dando lugar a los siguientes grupos:

- Tierra y pétreos de excavación.

- Residuos inertes.
- Residuos potencialmente peligrosos y otros.

2.1. TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN

De acuerdo con el Artículo 3.1.a del Real Decreto 105/2008 estarán exentas de ser consideradas residuos: "Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta, o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización".

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 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"/>

Tabla 1. Identificación tierras y pétreos de excavación.

2.2. RESIDUOS INERTES

Este grupo se encuentra subdividido en dos tipos de residuos diferentes según su composición:

- De naturaleza no pétreo.
- De naturaleza pétreo.

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	<input type="checkbox"/>
2. Madera		
Madera	17 02 01	X
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	<input type="checkbox"/>
Aluminio	17 04 02	<input type="checkbox"/>
Plomo	17 04 03	<input type="checkbox"/>
Zinc	17 04 04	<input type="checkbox"/>
Hierro y Acero	17 04 05	X
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 type="checkbox"/>
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	<input 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 código 01 04 07	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 código 17 01 06	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 código 17 01 06	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"/>

Tabla 2. Identificación residuos inertes.

2.3. RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	CODIGO LER	
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	<input 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 peligrosas (SP's)	17 01 06	<input type="checkbox"/>
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	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"/>

Tabla 3. Identificación de residuos potencialmente peligrosos y otros

RESIDUOS PELIGROSOS EN DEMOLICIONES

1. Residuos asimilables a urbanos		
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"/>
Tubos fluorescentes	20.01.21	<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 sustancias peligrosas	17.04.10	<input type="checkbox"/>
Materiales de aislamiento que contienen amianto	17.06.01	<input type="checkbox"/>
Otros materiales de aislamiento que consisten en, o 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 sustancias peligrosas	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 (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	17.09.02	<input type="checkbox"/>

Tabla 4. Identificación de residuos peligrosos generados en demoliciones.

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

En este apartado se recoge la estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición identificados en el apartado anterior.

- 17.02.01. Madera.

Se trata de la madera utilizada para la realización de encofrados previstos.

- 17.04.05. Hierro y acero.

Se incluyen los restos de acero generados de los despuntes y despieces de armados producidos durante el armado de las estructuras.

Se estima un residuo del 2,00% sobre el total del acero para la armadura.

- 17.01.01. Hormigón.

Se incluye el hormigón que vierten las cubas involuntariamente durante su transporte y vertido, así como los restos originados por la limpieza de las canaletas de las cubas. Así mismo se incluye la retirada de los muertos existentes.

A continuación, se resumen las cantidades estimadas, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002.

RESIDUOS INERTES										
Código LER	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)	Medición				Residuos		Densidad	Residuos	
		ml	m2	m3	T	%	cantidad	(T/m3)	Peso (T)	Volumen (m3)
NATURALEZA NO PÉTREA										
Madera										
17.02.01	Madera			10		100,00		0,30	3	10
	Resto de encofrado									
Pálstico										
17.04.05	Hierro y acero			0,013		2		7,9	0,1027	0,013
	Restos de armadura									
NATURALEZA PÉTREA										
Hormigón										
17.01.01	Hormigón			13.92		1,5		2,35	32.71	13,92
	Resto de cubas									
	0,3% del total de residuos no peligrosos									
TOTAL DE RESIDUOS							35,81 Toneladas		23,93 m3	

Tabla 5. Estimación de residuos generados en la obra

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas.

- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso

- Se instalarán contenedores para separación de plásticos, procedentes de embalajes, restos de tubería, etc.

- Materiales pétreos de nivel I. Se almacenarán en la obra. No se necesitan contenedores especiales. Como se ha indicado previamente, se acopiará, siendo retirados diariamente los excesos no utilizables en obra.

- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos deberá tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios. El personal dispondrá de la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- Semanalmente se realizará un repaso de la obra, en materia de gestión de residuos, verificando las instalaciones y contenedores dispuestos, la correcta clasificación de los mismos y la limpieza general de la obra.

4.1. REUTILIZACIÓN Y VALORIZACIÓN

No se prevé la posibilidad de reutilización o valorización de ningún residuo.

4.2. ELIMINACIÓN

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Código LER	Descripción residuo	Cantidad (T)	Volumen (m3)
17.02.01	Madera	3	10
17.04.05	Hierro y acero	0,1027	0,013
17.01.01	Hormigón	32,71	13,92

Tabla 6. Destino final residuos generados en obra.

4.3. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS

No se prevé la generación de residuos peligrosos, únicamente la existencia de algún aerosol para marcaje que deberán gestionarse de forma adecuada y separada del resto de residuos.

5. MEDIDAS PARA SEGREGACIÓN "IN SITU" DE RESIDUOS

En el Artículo 5 "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se contemplan umbrales, superados los cuales, es necesario el tratamiento de los RCD en forma individualizada.

TIPO DE RCD	Totales (T)	Umbral según norma (T)	Segregación "in situ"
Hormigón	32,71	80,00	No obligatoria
Ladrillos, tejas, cerámicos	-	40,00	No obligatoria
Metales	0,10	2,00	No obligatoria
Madera	3	1,00	Obligatoria
Vidrio	-	1,00	No obligatoria
Plásticos	-	0,50	No obligatoria
Papel y cartón	-	0,50	No obligatoria

Tabla 7. Cantidad de residuos a partir de la cual hay que segregar "In-Situ"

La separación de las fracciones se llevará a cabo preferentemente dentro de la obra, para ello, la disposición de las zonas del acopio para la ubicación de los contenedores de recogida selectiva constará de una superficie suficiente y que deberá estar provista de vallado a lo largo de todo su perímetro.

Se dispondrán contenedores diferenciados para cada tipo de material y se verificará que se lleva una adecuada gestión de los mismos por el personal de la obra. El transporte a vertedero o lugar de reciclado se realizará por un Gestor Autorizado con una periodicidad mensual.

6. PLANOS

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra serán definidos en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, a redactar por el Contratista, de modo que puedan ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre de acuerdo con la Dirección Facultativa de la Obra.

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

7.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONANTES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

La gestión de residuos hace referencia a las operaciones destinadas a la gestión de residuos generados en obra, incluidos los residuos de construcción, de demolición y el material de excavación. Se prevé la eliminación de los residuos generados en la obra.

7.2. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

7.3. TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El material de desecho que la Dirección Facultativa no acepte para ser reutilizado en obra, si existiera, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y poseedor de residuos.
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.
- Cantidad en toneladas y en metros cúbicos del residuo gestionado y su codificación según código LER.

7.4. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN, CARGA Y TRANSPORTE DEL MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

El transporte se realizará en un vehículo adecuado para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su correcto desplazamiento. Durante el transporte, el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos.

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

7.5. UNIDADES Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se incluyen las siguientes unidades de gestión de residuos:

- P07.01 Transporte de residuos a instalación autorizada.

Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 12m³, con un recorrido hasta 10 km.

- P07.02 Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización.

Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

- P07.03 Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización.

Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

- P07.04 Coste entrega residuos de hierro y acero, a instalación de valorización.

Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.

7.6. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Será de obligado cumplimiento la siguiente relación de normativa:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- 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; y sus correcciones posteriores.

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la Prevención y Reducción de la Contaminación del Medio Ambiente producida por el Amianto.

7.7. RESPONSABILIDADES

DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta la responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos de dicha reparación.

RESPONSABILIDADES

Todos los que participen en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos, desde el peón hasta el Director.

La figura responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que se deben observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos de la obra han de ser coordinadas debidamente.

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar los residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello, se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otras.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de residuos disponga. Además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

8. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Los costes que se derivan del tratamiento de los residuos que sean reutilizables o valorizables en la propia obra desde su generación, incluyendo todos los trabajos nuevos hasta el completo cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el Real Decreto 105/2008, están incluidos en las partidas del presupuesto destinadas a ello.

En Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2018



Daniel Romero Vallmajor

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.802



José Suárez Palacios

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.804



Elaborado por:

Pharos

Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Ciente:



ELMASA
Tecnología del Agua

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MOVILIZACIONES					
SUBCAPÍTULO S01.01 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS					
EST01	u	Estudios estabilidad y remolque			
ES-EST	1.0000 d	Estudio Estabilidad	4,500.0000	4,500.0000	
ES-REM	1.0000 d	Estudio Remolque	1,000.0000	1,000.0000	
		Suma la partida.....			5,500.0000
		Costes indirectos.....		3.00%	165.0000
		TOTAL PARTIDA.....			5,665.0000
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS					
506-TEMS0002	u	Movilización VEGA DE LIRA (Península-LPA)			
P11	1.0000 u	Movilización VEGA DE LIRA	18,000.0000	18,000.0000	
		Suma la partida.....			18,000.0000
		Costes indirectos.....		3.00%	540.0000
		TOTAL PARTIDA.....			18,540.0000
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS					
INSPONT01	u	Instalación estructura reparto pontona-grua			
P12	1.0000 u	Instalación estructura reparto pontona-grua	12,000.0000	12,000.0000	
		Suma la partida.....			12,000.0000
		Costes indirectos.....		3.00%	360.0000
		TOTAL PARTIDA.....			12,360.0000
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS					
INSPONT02	u	Corte y soldadura spuds			
P13	1.0000 u	Corte y soldadura spuds	5,200.0000	5,200.0000	
		Suma la partida.....			5,200.0000
		Costes indirectos.....		3.00%	156.0000
		TOTAL PARTIDA.....			5,356.0000
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS					
INSPONT03	u	Montaje de pontona			
P14	1.0000 u	Montaje de pontona	10,000.0000	10,000.0000	
		Suma la partida.....			10,000.0000
		Costes indirectos.....		3.00%	300.0000
		TOTAL PARTIDA.....			10,300.0000
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS					
INSPONT04	u	Remolque pontona LPA-ARI-LPA			
P15	1.0000 u	Remolque pontona LPA-ARI-LPA	2,500.0000	2,500.0000	
		Suma la partida.....			2,500.0000
		Costes indirectos.....		3.00%	75.0000
		TOTAL PARTIDA.....			2,575.0000
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C02 REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE

SUBCAPÍTULO S02.01 DRAGADO MANUAL DE ROCAS BAJO LA CONDUCCIÓN

P01.01.02	d	Excavación de zanja			
INSTPONT001	5.0000 jor	Equipo de 5 buzos	1,875.0000	9,375.0000	
			Suma la partida.....		9,375.0000
			Costes indirectos.....	3.00%	281.2500
			TOTAL PARTIDA.....		9,656.2500

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO S02.02 MANTAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARTICULADO

P02.01.04	u	Fabricación Manta Tipo			
		Fabricación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, con bloques de hormigón en masa, de dimensiones 4,5 m x 1,5 m x 0,44 m. Incluye suministro de manta, hormigón, tareas de hormigonado de bloques y eslingas para su colocación.			
M04	0.1000 d	Camión grúa	450.0000	45.0000	
O01	2.0000 h	Oficial de primera	17.0000	34.0000	
P06	1.8200 m3	Hormigón HM-25/B/25/IIIb	120.0000	218.4000	
P07	12.6000 m	Cabo de polipropileno	1.3000	16.3800	
P08	1.0000 u	Molde encofrado Manta Tipo	477.0000	477.0000	
P10	4.0000 kg	Desencofrante	3.1200	12.4800	
M18	0.1000 d	Pequeña Maquinaria para puesta en obra de Hormigón	149.5000	14.9500	
			Suma la partida.....		818.2100
			Costes indirectos.....	3.00%	24.5463
			TOTAL PARTIDA.....		842.7563

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P02.01.05	u	Colocación Manta Tipo			
		Instalación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, fabricadas con bloques de hormigón en masa de dimensiones 4.50 m x 1,50 m x 0,44 m, dispuestas con una separación mínima de tal manera que cada manta proteja 1,50 metros lineales de tubería. Incluye las tareas de colocación sobre embracación, transporte y colocación mediante pontona remolcada con grúa asistida por buzos. También incluye la retirada de lastres y zunchos existentes.			
INSTPONT001	0.1000 jor	Equipo de 5 buzos	1,875.0000	187.5000	
103-TEMS0013	1.5000 h	Barco VEGA DE LIRA	180.0000	270.0000	
M08	0.0160 u	Balancín de colocación	3,500.0000	56.0000	
M09	0.1000 d	Pontona TEMS III	2,050.0000	205.0000	
M04	0.1000 d	Camión grúa	450.0000	45.0000	
			Suma la partida.....		763.5000
			Costes indirectos.....	3.00%	22.9050
			TOTAL PARTIDA.....		786.4050

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C03 SEGURIDAD Y SALUD					
P06.01	u	Medidas de Seguridad y Salud			
		Unidad correspondiente a las medidas a adoptar en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, s/ Anejo N.º 6.			
P16	1.0000 u	Estudio seguridad y salud	3,326.4800	3,326.4800	
		Suma la partida.....			3,326.4800
		Costes indirectos.....		3.00%	99.7944
		TOTAL PARTIDA.....			3,426.2744

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS

P07.01	m3	Transporte de residuos a instalación autorizada Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 12m3, con un recorrido hasta 10 km.			
M11	0.2700 h	Camión basculante de 12 m3	74.7500	20.1825	
					Suma la partida..... 20.1825
					Costes indirectos..... 3.00% 0.6055
					TOTAL PARTIDA..... 20.7880

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

P07.02	t	Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
AUX02	1.0000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos hormigón, LER 170101	2.5000	2.5000	
					Suma la partida..... 2.5000
					Costes indirectos..... 3.00% 0.0750
					TOTAL PARTIDA..... 2.5750

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P07.03	t	Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
AUX03	1.0000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos madera, LER 170201	28.0000	28.0000	
					Suma la partida..... 28.0000
					Costes indirectos..... 3.00% 0.8400
					TOTAL PARTIDA..... 28.8400

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

P07.04	t	Coste entrega residuos de hierro y acero, a instalación de valor Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.			
AUX04	1.0000 t	Tasa gestor aut. valorización residuos hierro y acero, LER 17040	0.0100	0.0100	
					Suma la partida..... 0.0100
					Costes indirectos..... 3.00% 0.0003
					TOTAL PARTIDA..... 0.0103

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 CONTROL DE CALIDAD					
P08.02	pa	Ensayos y pruebas			
		Partida alzada de abono íntegro por la realización de los ensayos y pruebas prescritos en el pliego del proyecto.			
			Sin descomposición		2,270.0000
			Costes indirectos.....	3.00%	68.1000
			TOTAL PARTIDA.....		2,338.1000

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS



Elaborado por:

Pharos

Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°9
OCUPACIÓN DE DPMT

Ciente:



ELMASA
Tecnología del Agua

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE DPMT OCUPADA ACTUAL.....	1
3. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE DPMT OCUPADA PREVISTA.....	2

1. OBJETO

El objeto del presente Anejo es presentar la medición de las superficies ocupadas en la Zona de Dominio Público Marítimo Terrestre (en adelante DPMT) por las infraestructuras que forman parte la instalación de la Toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas 1, en la zona de Tarajalillo, para que sirvan de base para la autorización de ocupación por parte de la administración competente.

2. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE DPMT OCUPADA ACTUAL

Las infraestructuras que, formando parte de la instalación de la Toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas 1, se sitúan total o parcialmente, en la zona de DPMT son las siguientes:

- Sondeo de Conexión del Inmisario submarino a la Galería 1
- Conducción del Inmisario Submarino
- Torre de Toma de agua de mar

La definición de las superficies ocupadas por las infraestructuras consideradas se presenta en la tabla siguiente:

Área	Longitud	Ancho medio	Superficie
	m	m	m ²
Inmisario Submarino			
Tramo de tubería en Zanja hormigonada	40,71	2,20	89,56
Tramo de tubería en Zanja de transición a fondo	15,00	1,70	25,50
Tramo de tubería sobre fondo con lastres	374,29	1,20	449,15
Torre de Toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
Superficie total ocupada en DPMT			569,97

La definición geométrica precisa de las alineaciones de las infraestructuras indicadas se puede consultar en los correspondientes planos de replanteo del Documento N°2 Planos.

La superficie actual ocupada en DPMT por las infraestructuras de la Toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas 1 asciende a las siguientes superficies:

- ***Una superficie total sobre el lecho marino de 569,97 m²***

Lo que supone una superficie total de ocupación de DPMT actual de 569,97 m².

3. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE DPMT OCUPADA PREVISTA

Con la ejecución del refuerzo previsto para la tubería del inmisario, las superficies de ocupación en DPMT pasan a ser las indicadas en la tabla siguiente:

Área	Longitud	Ancho medio	Superficie
	m	m	m ²
Inmisario Submarino			
Tramo de tubería en Zanja hormigonada	41,39	2,20	91,06
Tramo de Tubería con Mantas de Refuerzo P1-P2	102,50	5,00	512,50
Tramo de Tubería con Mantas de Refuerzo P2-P3	18,50	5,00	92,50
Tramo de Tubería sobre fondo con lastres	266,48	1,20	319,78
Torre de Toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
Superficie total ocupada en DPMT			1021,59

Por tanto,

La definición geométrica precisa de las alineaciones de las infraestructuras indicadas se puede consultar en los correspondientes planos de replanteo del Documento N°2 Planos.

La superficie prevista a ser ocupada en DPMT por las infraestructuras de la Toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas 1 asciende a las siguientes superficies:

- *Una superficie total sobre el lecho marino de 1.021,59 m²*

LO QUE SUPONE UNA SUPERFICIE TOTAL DE OCUPACIÓN EN DPMT DE 1.021,59 M², LA CUAL ES SOLICITADA COMO SUPERFICIE DE REFERENCIA PARA LA CONCESIÓN.



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

ANEJO N°10

ANÁLISIS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Ciente:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. NORMATIVA	1
3. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ISLAS CANARIAS.....	2
4. RELACIÓN INMISARIO SUBMARINO - CAMBIO CLIMÁTICO.....	2
5. PROYECCIONES SEGÚN C3E.....	3
5.1. RESULTADOS DEL C3E	5
5.2. EXTRAPOLACIÓN DE RESULTADOS DEL C3E.....	5
5.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS	6
6. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	6

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo del presente Anejo es la evaluación de los indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de medidas de adaptación para prevenir los efectos del cambio climático en el ámbito de actuación en los términos de la normativa de referencia que se indica en el próximo apartado.

2. NORMATIVA

El presente Estudio se ha realizado de acuerdo a lo previsto en el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

De acuerdo al **Artículo 91. Contenido del proyecto**, dentro del Capítulo II del mencionado Reglamento, *“los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento.”*

El **Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático**, establece que:

“1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

- En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.”

3. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ISLAS CANARIAS

El cambio climático se describe como un fenómeno multiescalar, que requiere la combinación integrada de estrategias inmediatas de mitigación globales junto con medidas adaptativas regionales y locales a medio y largo plazo para minimizar sus efectos sobre las sociedades humanas (Comisión de las Comunidades Europeas, 2009).

Por la situación geográfica (proximidad al continente africano), las características físicas (insularidad) y por la biodiversidad que caracterizan al Archipiélago Canario, hacen de éste un lugar muy vulnerable a los actuales y futuros impactos del cambio climático.

Entre los factores que determinan las dimensiones probables de los efectos del cambio climático destacan:

- La lejanía de las islas canarias al continente europeo, lo que reduce la capacidad de reacción ante emergencias eventuales.
- La insularidad, que incrementa el déficit de accesibilidad, y los sobrecostes diferenciales, al tiempo que los probables efectos de la subida del nivel del mar.
- La latitud del archipiélago, donde aumenta el riesgo de fenómenos meteorológicos extremos.
- La cercanía de las islas al continente africano, ya que comporta una especial responsabilidad y directa implicación, al tratarse de una de las zonas geográficas que sufrirán más severamente los efectos del cambio climático.

Estos factores, junto con la dependencia de forma casi absoluta de sus recursos naturales y excepcional climatología, aumentan la vulnerabilidad del archipiélago canario, tanto en el aspecto económico como social y ambiental.

4. RELACIÓN INMISARIO SUBMARINO - CAMBIO CLIMÁTICO

Puesto que las obras marítimas son consideradas de larga vida, se verán expuestos considerablemente a los efectos del cambio climático. Por este motivo, se considera fundamental determinar cuáles son las variables climáticas y en qué

medida su variación puede comprometer la estabilidad y seguridad del inmisario submarino objeto de este proyecto de refuerzo y protección.

Variaciones en la altura de ola (Hs) y en el nivel medio del mar (NMM), o en la intensidad y frecuencia de los temporales entre otros, pueden suponer cambios en las características funcionales de la obra, pudiendo dar lugar a problemas tanto ambientales como económicos. Más aun, tales efectos del cambio climático pueden afectar a la estabilidad de la obra, provocando una posible disminución en el grado de seguridad.

Es por ello que en el presente estudio se analizarán los efectos que el cambio climático produce en la altura de ola media significativa y en el nivel medio del mar, así como los impactos que estos cambios pueden producir sobre el inmisario submarino. Dicho análisis se lleva a cabo en los siguientes apartados, a partir de los resultados obtenidos por el programa C3E (Cambio Climático en la Costa Española).

5. PROYECCIONES SEGÚN C3E

Elaborado por la Universidad de Cantabria, C3E integra la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de los sectores, sistemas y recursos vulnerables al cambio climático en las zonas costeras¹.

El objetivo general de C3E es elaborar bases de datos y desarrollar metodologías y herramientas destinadas a la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad, e identificar las medidas de adaptación que pueden dar respuesta a las necesidades del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en las zonas costeras, sobre una base científica, técnica y socio-económica, teniendo en cuenta la variabilidad del clima y el cambio climático presente y futuro.

El proyecto C3E proporciona los resultados de las principales dinámicas susceptibles de ser modificadas por el cambio climático como lo son la altura de ola, marea meteorológica y el viento entre otras, tanto en aguas profundas

¹ Puede accederse al visor a través de la página web www.c3e.ihcantabria.com

(dinámica marina), como en aguas someras (dinámica costera). En particular para el ámbito de la actuación, se ha analizado el punto 368.

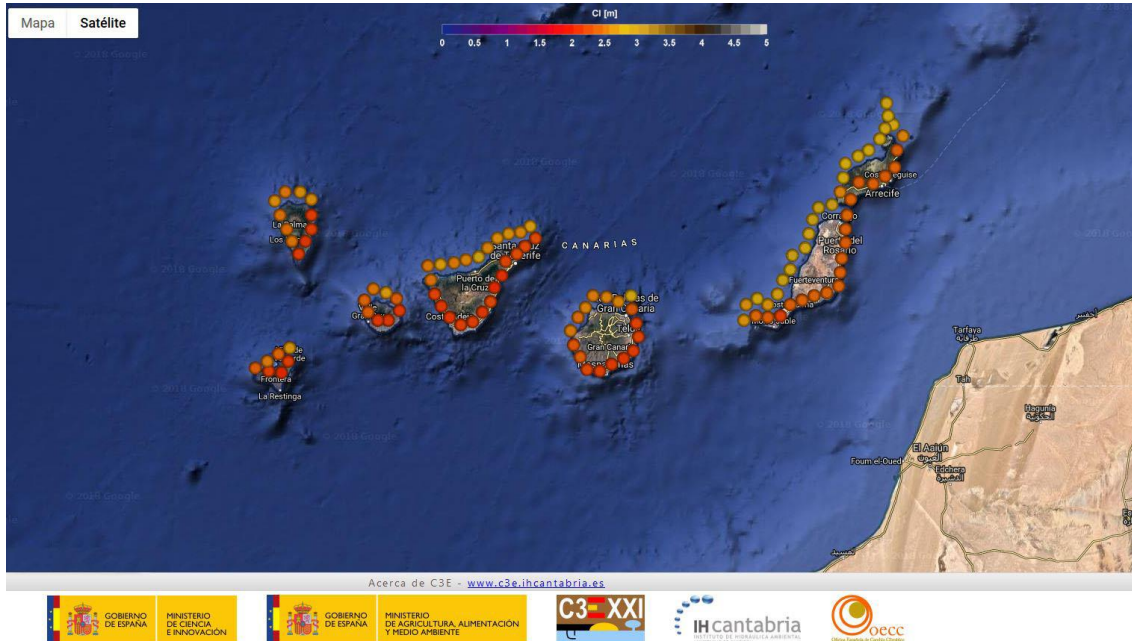


Figura 1. Imagen visor C3E.

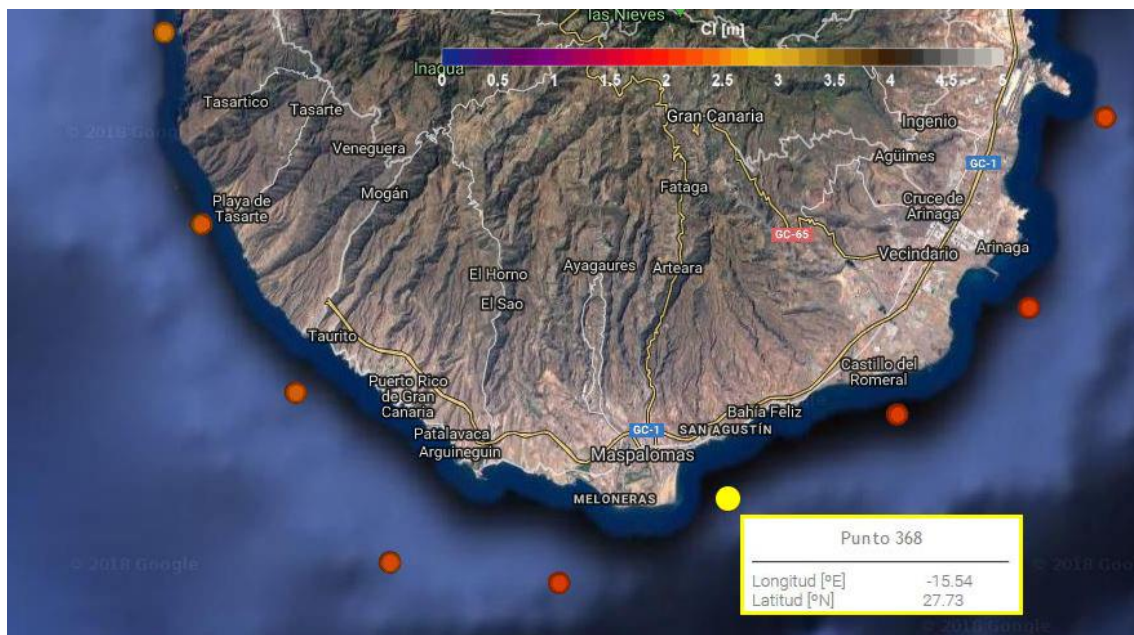


Figura 2. Punto 368 consultado (Visor C3E)

5.1. RESULTADOS DEL C3E

Entre los datos que proporciona este estudio de predicción de valores en función de los datos actualmente existentes y para distintas proyecciones temporales, son de especial relevancia para esta actuación los siguientes:

- Hs (m): Altura de ola media del año
- MSL (cm): Máxima carrera de marea

	Histórico				Proyecciones								
	Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100		
					B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2
ΔH_s (m)	0.542	0.022	0.027	0.032	0.002	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005	0.003	0.004	0.006
ΔMSL (cm)	3.289	2.061	4.822	7.790	----	----	----	----	----	----	----	----	----

La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:		
+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%

5.2. EXTRAPOLACIÓN DE RESULTADOS DEL C3E

De acuerdo con la normativa, concretamente el Artículo 92 del Reglamento mencionado anteriormente, se ha realizado una extrapolación a partir de los resultados obtenidos con el programa C3E con el fin de obtener las predicciones de las variables climáticas para un mínimo de 50 años.

Por su simplicidad, la extrapolación se ha realizado conforme a un modelo lineal, resultando:

Año	ΔH_s (m)	ΔMSL (cm)
2020	0.022	2.061
2030	0.027	4.822
2040	0.032	7.790
2050	0.037	10.620
2060	0.042	13.485
2070	0.047	16.349

5.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A la vista de los resultados se pueden apreciar las siguientes tendencias en aguas someras para una proyección a 50 años:

- Aumento del nivel medio y carrera de marea (en torno a 15 cm en la carrera de marea)
- Aumento de la altura de ola media (en torno 0.04 m.)

En todos los casos tales variaciones resultan poco significativas.

6. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Considerando los datos aportados en el análisis y el carácter poco significativo de las variaciones estimadas de los parámetros analizados (nivel del mar y altura de ola) para este tramo de costa, no se estiman necesarias medidas de adaptación adicionales a los criterios de diseño con que se desarrolla la solución planteada.



**PROYECTO DE REFUERZO Y
PROTECCIÓN DEL INMISARIO
SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA
DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I
(MORRO BESUDO), T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA**

DOCUMENTO N°2

PLANOS

Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering




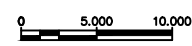
Ciente:

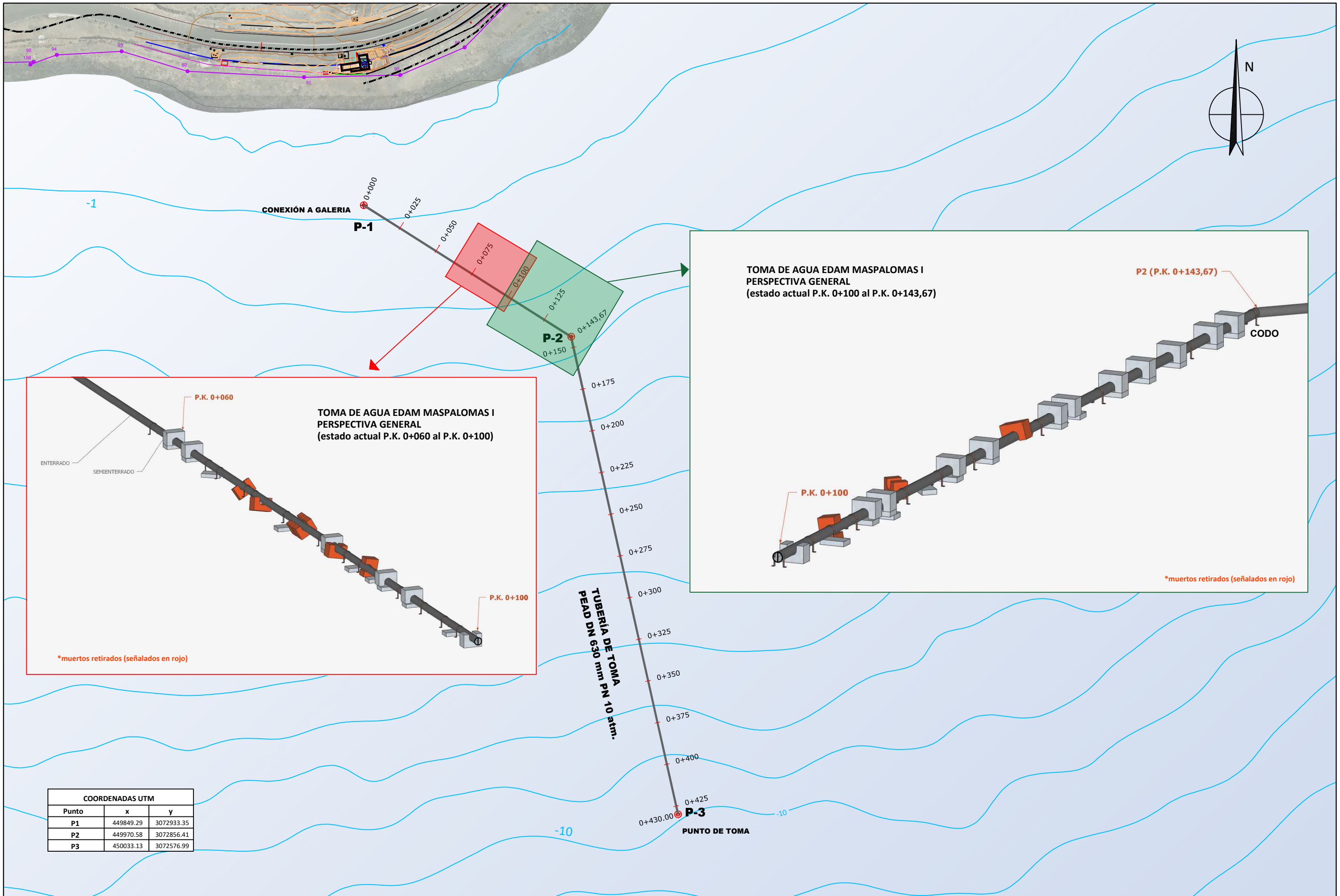


ÍNDICE DE PLANOS

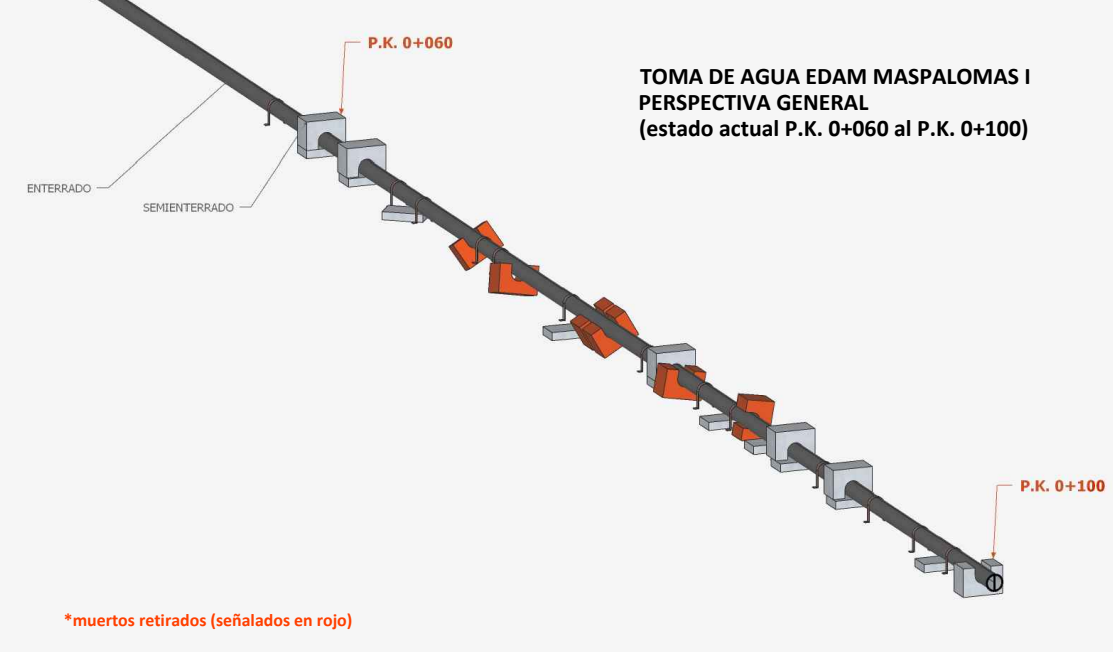
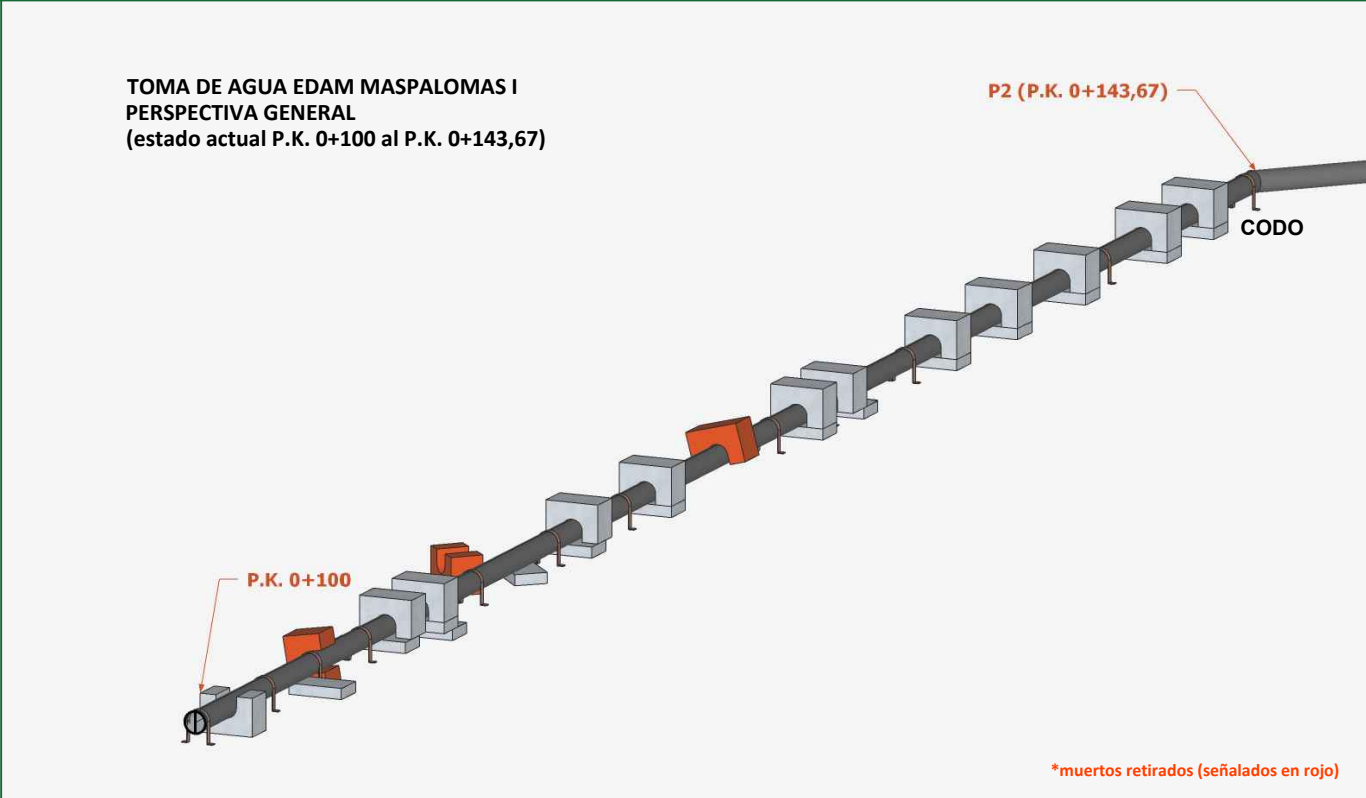
PLANO N° 1.....	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO N° 2.....	ESTADO ACTUAL
PLANO N° 3.....	PLANTA DE REPLANTEO
PLANO N° 4.....	PLANTA DE ACTUACIONES
PLANO N° 5.....	DETALLES MANTA TIPO
PLANO N° 6.....	OCUPACIÓN DEL DPMT

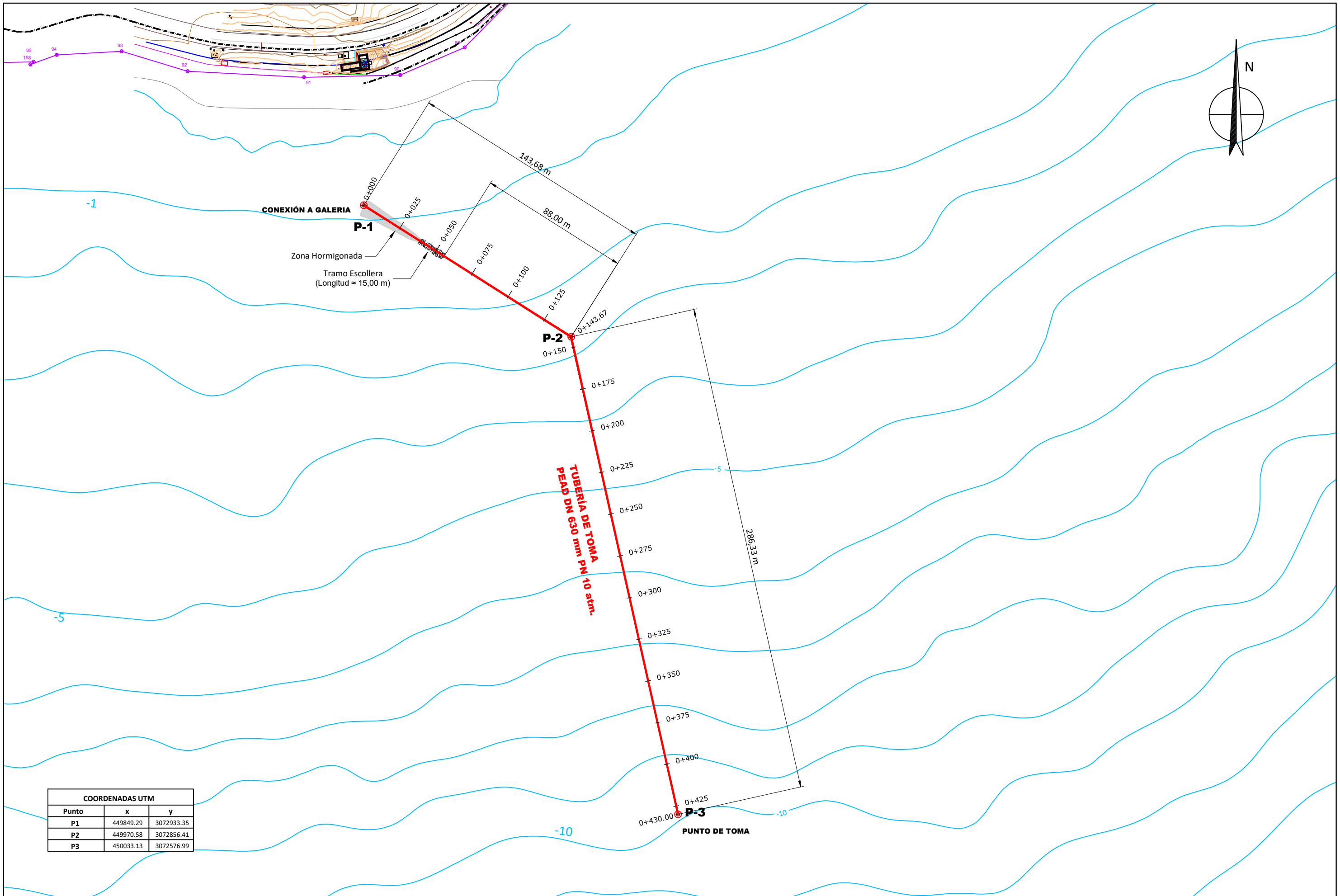


CLIENTE: 	EMPRESA: 	ELABORADO POR: 	AUTORES: Daniel Romero Vallmajó Ingeniero Civil Msc Ingeniería de Puertos y Costas Nº Colegiado: 24.802 Josué Suárez Palacios Ingeniero Civil Msc Ingeniería de Puertos y Costas Nº Colegiado: 24.804	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I	ESCALA: 1:5000 	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	PLANO Nº: 01	HOJA: 1 de 1 FECHA: OCTUBRE 2018
---	---	---	---	--	--	--	------------------------	---

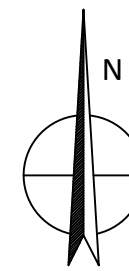


COORDENADAS UTM		
Punto	x	y
P1	449849.29	3072933.35
P2	449970.58	3072856.41
P3	450033.13	3072576.99





COORDENADAS UTM		
Punto	x	y
P1	449849.29	3072933.35
P2	449970.58	3072856.41
P3	450033.13	3072576.99



0+000

CONEXIÓN A GALERIA

TUBERÍA DE TOMA
PEAD DN 630 mm PN 10 atm.

0+025

0+050

Retirada de escollera
y colocación de mantas
10 a 15 m

Colocación de Mantas:
104,98 m

0+075

0+100

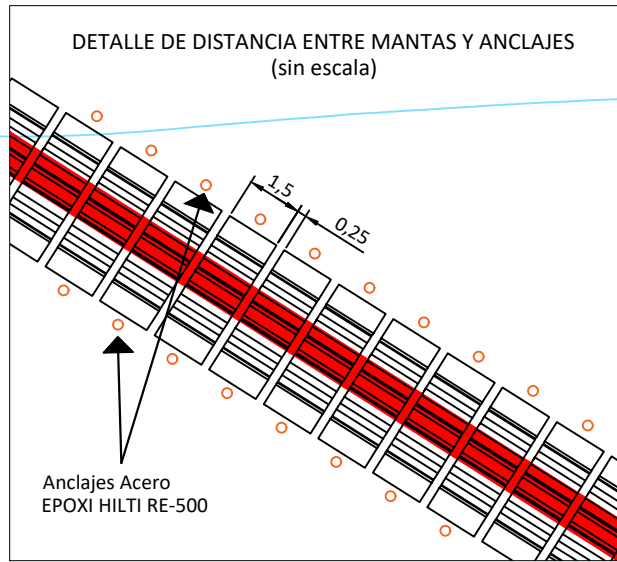
0+125

0+143,67

0+150

Colocación de Mantas
17,37 m

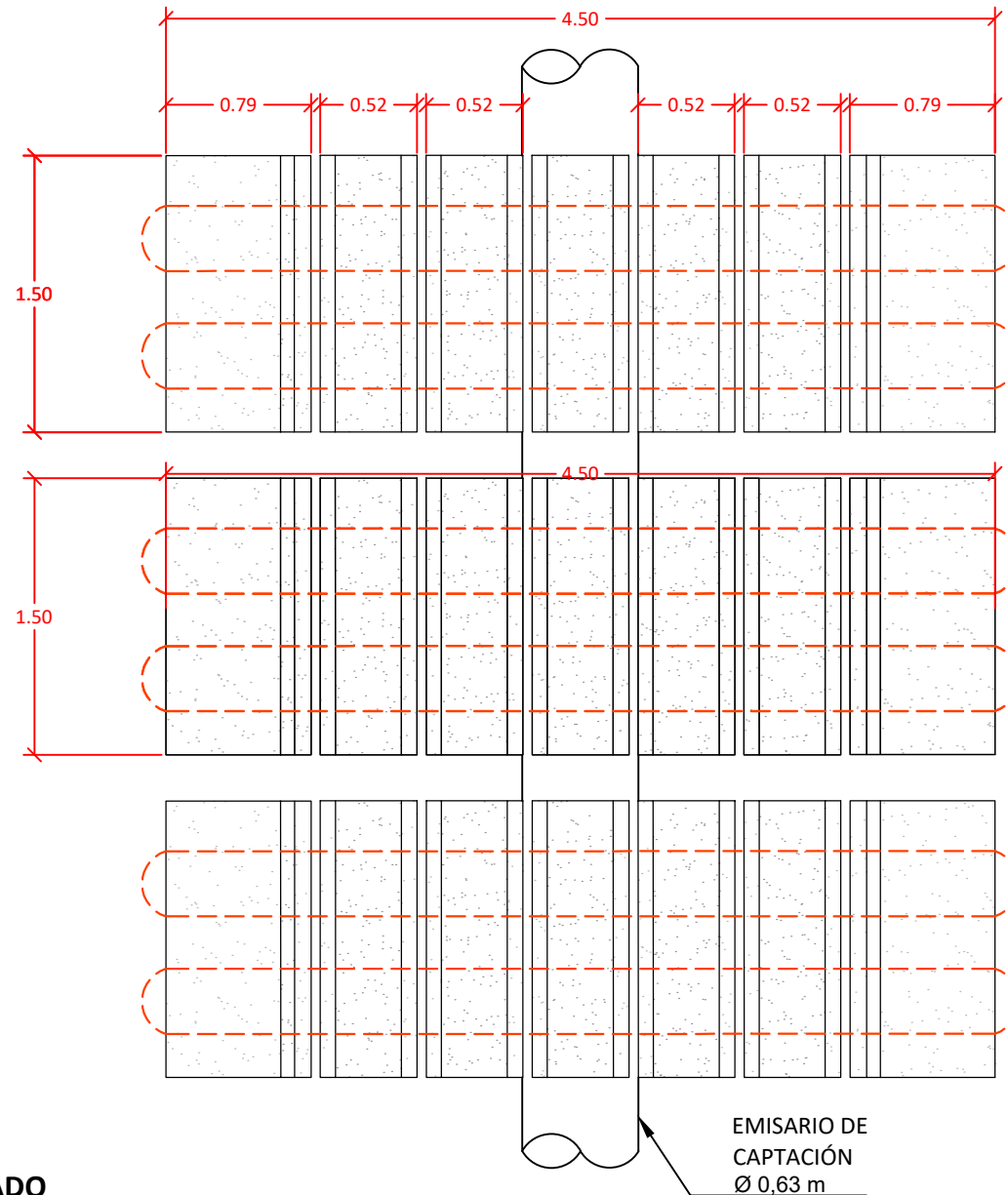
0+175



Mata de hormigón articulado tipo.

2 bloques tipo A.
5 bloques tipo B.
Ancho de mantas: 1,50 m

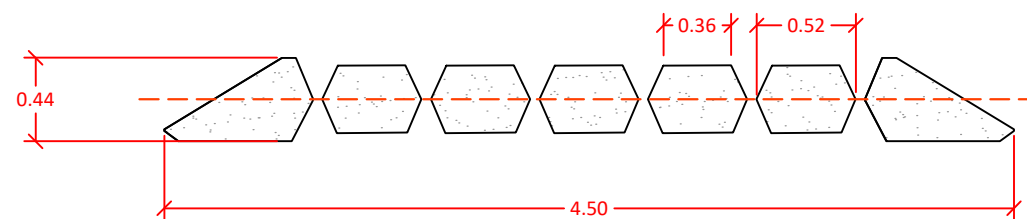
PLANTA



Cable de polipropileno alta tenacidad cableada 4/c, Ø 20 mm
Carga de rotura 5.285 kg.

EMISARIO DE CAPTACIÓN
Ø 0,63 m

ALZADO



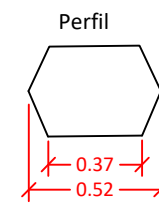
*Acotaciones en metros

DETALLES BLOQUES TIPO

Escala 1:30

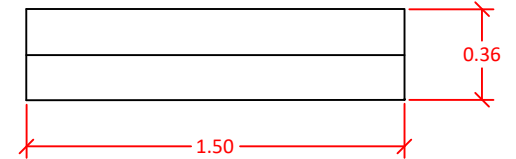
(Acotación en metros)

Bloque tipo B

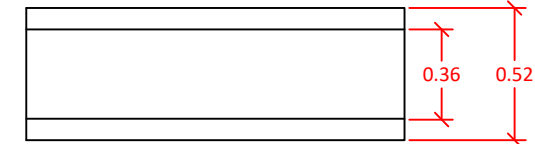


Hormigón HM-25/B/25/III B

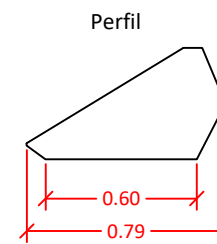
Alzado



Planta

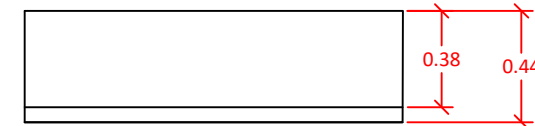


Bloque tipo A

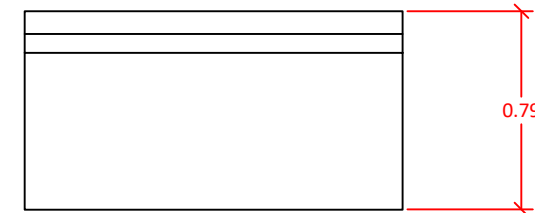


Hormigón HM-25/B/25/III B

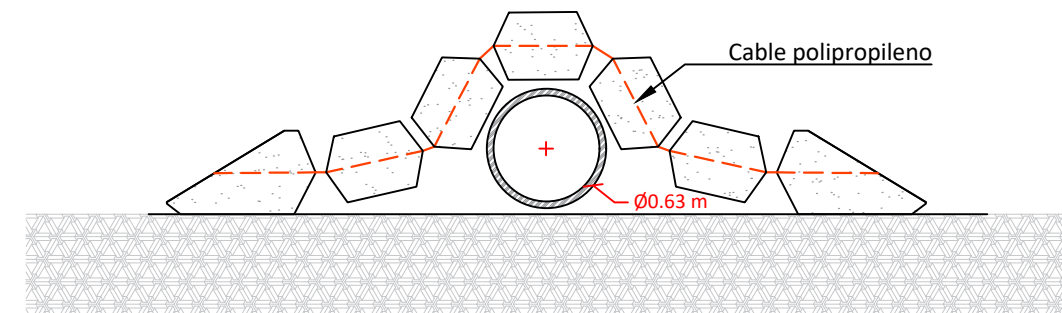
Alzado

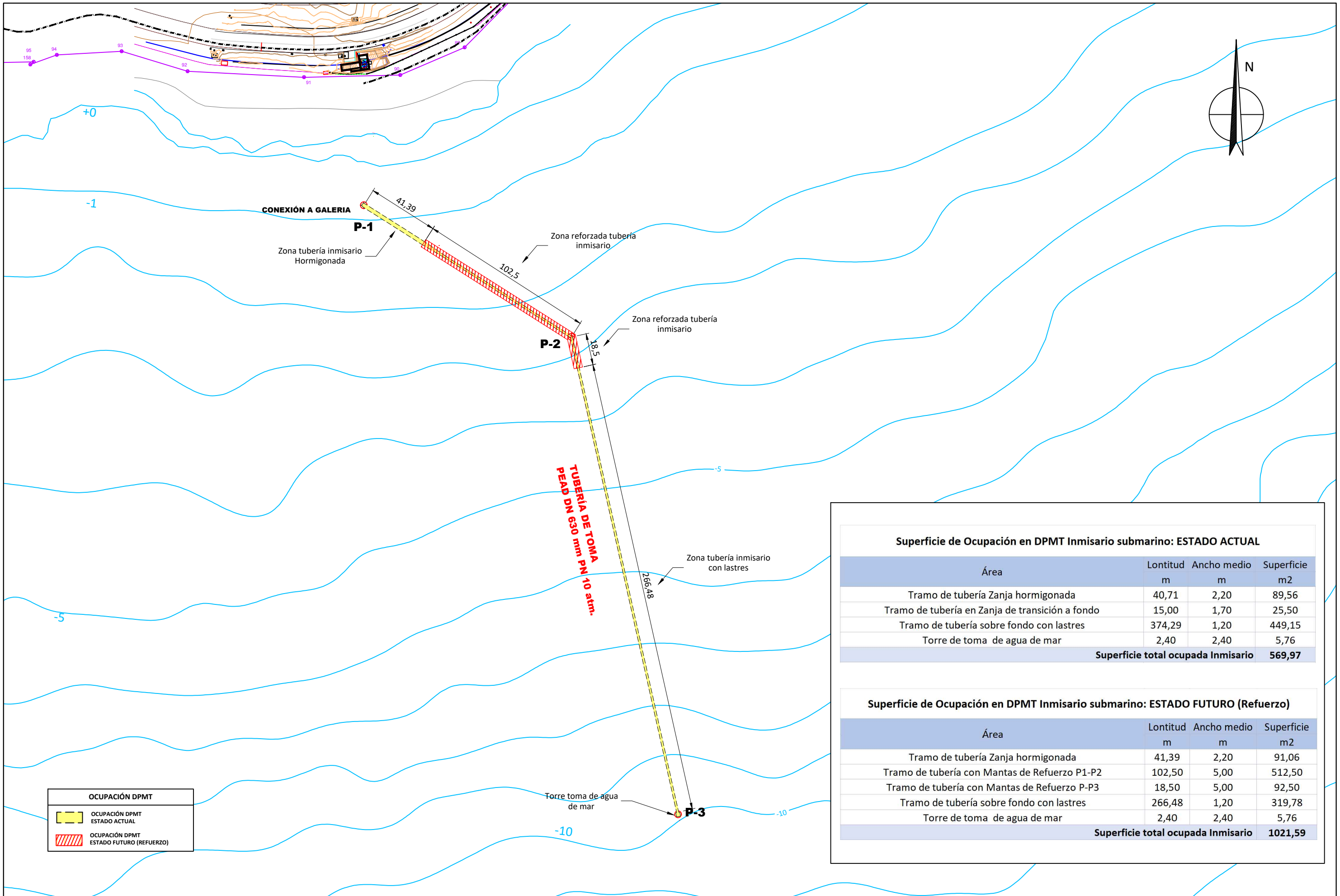


Planta



ALZADO Manta tipo sobre emisario de captación.





OCUPACIÓN DPMT	
	OCUPACIÓN DPMT ESTADO ACTUAL
	OCUPACIÓN DPMT ESTADO FUTURO (REFUERZO)

Superficie de Ocupación en DPMT Inmisario submarino: ESTADO ACTUAL			
Área	Lontitud m	Ancho medio m	Superficie m2
Tramo de tubería Zanja hormigonada	40,71	2,20	89,56
Tramo de tubería en Zanja de transición a fondo	15,00	1,70	25,50
Tramo de tubería sobre fondo con lastres	374,29	1,20	449,15
Torre de toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
Superficie total ocupada Inmisario			569,97

Superficie de Ocupación en DPMT Inmisario submarino: ESTADO FUTURO (Refuerzo)			
Área	Lontitud m	Ancho medio m	Superficie m2
Tramo de tubería Zanja hormigonada	41,39	2,20	91,06
Tramo de tubería con Mantas de Refuerzo P1-P2	102,50	5,00	512,50
Tramo de tubería con Mantas de Refuerzo P-P3	18,50	5,00	92,50
Tramo de tubería sobre fondo con lastres	266,48	1,20	319,78
Torre de toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
Superficie total ocupada Inmisario			1021,59



**PROYECTO DE REFUERZO Y
PROTECCIÓN DEL INMISARIO
SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA
DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I
(MORRO BESUDO), T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA**

DOCUMENTO N°3

PPTP

Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

Ciente:



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	1
3. DISPOSICIONES GENERALES	1
3.1. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA.....	1
3.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS	2
3.3. FUNCIONES DEL DIRECTOR DE LAS OBRAS.....	3
3.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	4
3.5. ÓRDENES AL CONTRATISTA	5
3.6. LIBRO DE INCIDENCIAS.....	5
4. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES.....	6
4.1. ACERO.....	6
4.2. HORMIGÓN	7
4.3. CABOS DE POLIPROPILENO	9
5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10
6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	10
6.1. ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE	10
6.2. SEGURIDAD Y SALUD.....	11
6.3. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	11
6.4. CONTROL DE CALIDAD	11
7. DISPOSICIONES FINALES	12

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En el presente documento se detallan aquellas preinscripciones técnicas que serán de obligada aplicación en las actuaciones a realizar.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objetivo principal del presente proyecto es el Refuerzo y Protección del Inmisario de la Toma de Agua de Mar de la EDAM Maspalomas I, situado en el sur de Gran Canaria.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1. RELACIÓN DE DOCUMENTOS APLICABLES A LA OBRA

El presente pliego se completa y complementa, en cuanto no se modifique o se oponga, con los siguientes documentos:

- Planos.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establecen para la aprobación de esta obra.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG- 3).
- Normas de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo, para la ejecución de ensayos de materiales en vigor.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas Provisionales para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones de la Dirección General de Obras Hidráulicas.

- Normas para la Redacción de Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Poblaciones, en lo que modifiquen o complementen a las anteriores.
- NORMA UNE-EN 12201-1:2012, Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno. Además de las normas DIN 8074 y DIN 8075 (basadas en la ISO-R 161).
- Orden de 13 de Julio de 1993, por la que se aprueba la Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra al Mar.
- Recomendaciones de Obras Marítimas (R.O.M.).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- 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.
- Ley 1/1999, de 29 de enero, de Residuos de Canarias.

Todos estos documentos serán de obligado cumplimiento en su redacción original y con sus modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

3.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El "Facultativo de la Propiedad Director de la Obra", en lo sucesivo "Director" o "Director de Obra", es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contratar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos y que integrarán la "Dirección Facultativa".

El Director designado será comunicado al Contratista por la Propiedad antes de la fecha de la comprobación de replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del Contratista por escrito.

3.3. FUNCIONES DEL DIRECTOR DE LAS OBRAS

Las funciones del Director, en cuanto a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto Aprobado o Modificado, debidamente autorizadas, y al cumplimiento del Programa de Trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que en este Pliego de Prescripciones Técnicas se dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones que surjan en cuanto a la interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impida el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones correspondientes para obtener, de los Organismos Oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y el material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los Documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva, y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones encomendadas a éste.

3.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Se entiende por "Contratista" la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por "Delegado de la obra del Contratista", en lo sucesivo "Delegado", la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad con la capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, según las Normas Generales de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en otros derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

El Contratista, por sí, o por medio de sus Delegados, acompañará al Director o persona que le represente en las visitas que haga en las obras si así fuese exigido.

Cuando el Contratista o las personas que de él dependan incurran en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Propiedad podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado, sin perjuicio de lo dispuesto en los plazos y las causas de resolución del contrato.

3.5. ÓRDENES AL CONTRATISTA

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el servicio al que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación de replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante este tiempo, estará a la disposición de la Dirección, quién, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas con su firma.

El Contratista estará obligado también a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por medio de la Dirección.

Estas órdenes se harán constar en el Libro de Órdenes al iniciar las obras, o en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de Orden al Contratista. Esta constancia en el mencionado libro vendrá realizada por la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que considere necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción definitiva, el Libro de Órdenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

3.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean necesarios para que la Propiedad pueda llevar correctamente un Libro de Incidencias de la Obra cuando así lo decidiese.

4. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

4.1. ACERO

DEFINICIÓN

El acero para armaduras pasivas será barra redonda corrugada del tipo B 500 S. Se empleará en la fabricación de la arqueta de toma de muestras.

El acero para la impermeabilización de la arqueta existente consistirá en una chapa de acero galvanizado de 3 mm.

Los materiales de reparación del emisario (abrazaderas, tornillería, etcétera) serán de acero inoxidable A4- 70.

CALIDAD

El acero para armaduras deberá reunir las siguientes características:

- Clase de acero: B 500 S.
- Límite elástico ≥ 500 N/mm².
- Carga unitaria de rotura ≥ 550 N/mm².
- Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros $\geq 24\%$.
- Relación límite elástico / carga unitaria de rotura $\geq 1,05$.

Las armaduras no deben presentar grietas después del ensayo de doblado-desdoblado realizado de acuerdo con la Norma UNE- EN ISO 15630- 1.

La sección equivalente de cada barra no deberá ser inferior al 95,5% de su sección nominal.

El acero A4- 70 deberá cumplir con las características siguientes:

- Clase de calidad = 70.
- Límite de los diámetros de rosca $\leq M24$.
- Resistencia a la tracción ≤ 700 N/mm².

- Límite elástico convencional al $2\% \leq 450 \text{ N/mm}^2$.
- Alargamiento de rotura $\leq 0,4 \text{ d}$.

4.2. HORMIGÓN

DEFINICIÓN

En el presente proyecto se contempla el uso de hormigón para el refuerzo de la tubería mediante mantas de bloques de hormigón articulado y para la fabricación de la nueva arqueta de toma de muestras.

Teniendo en cuenta los distintos ambientes marinos en los que nos encontramos, se emplearán los siguientes tipos de hormigón:

- HM – 25 / B /25 / IIIb

Se empleará para las mantas de bloques de hormigón articulado. Se ha seleccionado este tipo por encontrarse el emisario en Ambiente tipo IIIb, es decir sumergido permanentemente por debajo del nivel mínimo de bajamar.

CALIDAD

Los hormigones empleados en la obra cumplirán con lo especificado en el PG-3, así como en la Instrucción EHE- 08.

Cemento

Para el lastrado se empleará el cemento tipo CEM II/B – M 32,5 R / MR. Se trata de Cemento Portland Mixto, de clase resistente 32,5 alta resistencia inicial y resistente al agua de mar.

Se cumplirá con lo especificado en el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción de cementos RC – 16, y en la Norma UNE- EN 197 – 1: 2011 y UNE - EN 197 - 2: 2014.

Áridos

Se establece un tamaño máximo del árido de 25 mm para el hormigón en masa y de 16 mm para el hormigón armado, de acuerdo con la Norma UNE – EN 933 – 2: 1996.

Aditivos, acelerantes y retardadores de fraguado

No se utilizará ningún tipo de aditivo sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón.

Al Director de las Obras le serán presentados los resultados de ensayos oficiales sobre la eficacia de los aditivos, así como las referencias que crea conveniente.

En general, cualquier tipo de aditivo deberá cumplir con lo estipulado en la Instrucción EHE – 08.

No se emplearán acelerantes ni retardadores de fraguado. Dosificación del hormigón

- La cantidad mínima de cemento será de 350 kg/m³.
- La cantidad máxima de cemento será de 400 kg/m³.
- La relación agua/cemento será inferior o igual a 0,50.

Para que la dosificación empleada se considere adecuada, se debe cumplir que:

- La profundidad máxima de penetración del agua deberá ser menor de 50mm.
- La profundidad media de penetración del agua deberá ser menor de 30mm.

ENSAYOS

Se realizarán los ensayos previos, de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE – 08, para determinar la influencia de la granulometría de los áridos, la dosificación de cemento, la relación agua – cemento y el tipo y cantidad de los aditivos, sobre la consistencia y resistencia a compresión del hormigón.

Este estudio deberá ser presentado a la Dirección de Obra por lo menos 15 días antes del hormigonado del primer elemento de la obra en el cual se aplique ese hormigón.

El Contratista deberá realizar los ensayos característicos, con objeto de comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a utilizar no es inferior a la del proyecto. Se realizarán de acuerdo con la Instrucción EHE – 08.

Este estudio deberá ser presentado a la Dirección de Obra por lo menos 15 días antes del hormigonado del primer elemento de la obra en el cual se aplique ese hormigón.

- Ensayos de docilidad del hormigón: La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE- EN 12350 – 2: 2009.
- Ensayos de resistencia del hormigón: La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE- EN 12390 – 2: 2009.
- Ensayos de penetración de agua en el hormigón: La comprobación de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón se ensayará según UNE- EN 12390 – 8: 2009.

4.3. CABOS DE POLIPROPILENO

Para la ejecución de las Mantas de Bloques de Hormigón Articulado, se emplearán cabos de polipropileno para la unión entre bloques.

El material que se va a emplear consiste en una cuerda de multifilamentos de polipropileno de alta tenacidad cableada a cuatro cordones, retorcidas con torsión "Z" o hacia la izquierda. Cada uno de estos cordones están constituidos a su vez por hilos retorcidos también con torsión "Z", pero reunidos para formar el cabo con torsión "S" o hacia la derecha.

Se trata de una cuerda sintética, ligera y flexible, con gran resistencia a la tracción, al roce, a la putrefacción, a la erosión y buena resistencia al agua.

Se empleará una cuerda de 20mm de diámetro con una carga de rotura no inferior a 5285 kg.

5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras descritas se realizará de manera conforme a lo prescrito en este documento, poniendo especial atención a lo que se estipula en el siguiente apartado.

6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

La medición y abono de las unidades que integran las obras que se redactan en el presente proyecto, se realizarán con arreglo a lo dispuesto en este apartado.

6.1. ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE

MANTAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARTICULADO

Fabricación y colocación de Mantas Tipo.

Se medirá y abonará por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas. Incluirá todas las operaciones auxiliares necesarias para la correcta terminación de la unidad.

Se abonará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en los cuadros de precios.

FIJACIÓN DE MANTAS

Fijación de las mantas, realizando perforaciones sobre el terreno natural y utilizando anclajes de acero inoxidable mediante masilla de Epoxi Hilti RE-500.

Se medirá y abonará por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas. Incluirá todas las operaciones auxiliares necesarias para la correcta terminación de la unidad.

Se abonará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en los cuadros de precios.

TRABAJOS SUBACUÁTICOS A MENOS DE 30M DE PROFUNDIDAD

Se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas. Incluirá todas las operaciones auxiliares necesarias para la correcta terminación de la unidad.

6.2. SEGURIDAD Y SALUD

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud aprobado por la Administración y que se considera documento del Contrato a dichos efectos.

6.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

El abono del capítulo correspondiente a la Gestión de Residuos de construcción y demolición se realizará de acuerdo con los cuadros de precios que figuran en el presupuesto del proyecto y con lo establecido en el Anejo N.º 7 "Estudio de Gestión de Residuos".

6.4. CONTROL DE CALIDAD

Partida de abono íntegro si se realizan los trabajos según las prescripciones establecidas en este Pliego.

7. DISPOSICIONES FINALES

Para dar por concluida la obra y proceder a su recepción, se considera necesaria la realización de una Inspección Técnica Subacuática de la obra ejecutada, realizada por técnico competente, con el objeto de determinar la correcta ejecución de las mismas, de acuerdo con lo prescrito en el presente proyecto.

En Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2018



Daniel Romero Vallmajor

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.802



Josué Suárez Palacios

Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.804



**PROYECTO DE REFUERZO Y
PROTECCIÓN DEL INMISARIO
SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA
DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I
(MORRO BESUDO), T.M. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA**

DOCUMENTO N°4

PRESUPUESTO

Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

Ciente:





Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

**DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO
MEDICIONES**

Ciente:



MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C01 MOVILIZACIONES							
SUBCAPÍTULO S01.01 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS							
EST01	u Estudios estabilidad y remolque						
	Estudio estabilidad y remolque	1	1.0000			1.0000	
							1.0000
506-TEMS0002	u Movilización VEGA DE LIRA (Península-LPA)						
	Movilización VEGA DE LIRA	1	2.0000			2.0000	
							2.0000
INSTPONT01	u Instalación estructura reparto pontona-grua						
	Instalación estructura reparto pontona-grua	1	0.5000			0.5000	
							0.5000
INSTPONT02	u Corte y soldadura spuds						
	Corte y soldadura spuds	1				1.0000	
							1.0000
INSTPONT03	u Montaje de pontona						
	Montaje de pontona	1	0.5000			0.5000	
							0.5000
INSTPONT04	u Remolque pontona LPA-ARI-LPA						
	Remolque pontona LPA-ARI-LPA	1	2.0000			2.0000	
							2.0000

MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C02 REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE							
SUBCAPÍTULO S02.01 DRAGADO MANUAL DE ROCAS BAJO LA CONDUCCIÓN							
P01.01.02	d Excavación de zanja						
	Excavación de zanja	1	1.0000			1.0000	
							1.0000
SUBCAPÍTULO S02.02 MANTAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARTICULADO							
P02.01.04	u Fabricación Manta Tipo						
	Fabricación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, con bloques de hormigón en masa, de dimensiones 4,5 m x 1,5 m x 0,44 m. Incluye suministro de manta, hormigón, tareas de hormigonado de bloques y eslingas para su colocación.						
	Fabricación de mantas tipo 1	1	68.0000			68.0000	
							68.0000
P02.01.05	u Colocación Manta Tipo						
	Instalación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, fabricadas con bloques de hormigón en masa de dimensiones 4.50 m x 1,50 m x 0,44 m, dispuestas con una separación mínima de tal manera que cada manta proteja 1,50 metros lineales de tubería. Incluye las tareas de colocación sobre embracación, transporte y colocación mediante pontona remolcada con grúa asistida por buzos. También incluye la retirada de lastres y zunchos existentes.						
	Colocación de mantas tipo 1	1	68.0000			68.0000	
							68.0000
P02.01.06	u Fijación Mantas Tipo						
	Anclajes de acero inoxidable fijados, realizando perforaciones en el terreno natural, mediante masilla de Epoxi HILTI RE-500.						
	Fijación mantas tipo 1	1	68.0000			68.0000	
							68.0000

MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO C03 SEGURIDAD Y SALUD

P06.01

u Medidas de Seguridad y Salud

Unidad correspondiente a las medidas a adoptar en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, s/
Anejo N.º 6.

Estudio Seguridad y Salud	1	1.0000				1.0000
---------------------------	---	--------	--	--	--	--------

1.0000

MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS							
P07.01	m3 Transporte de residuos a instalación autorizada						
	Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 12m3, con un recorrido hasta 10 km.						
	Madera	1	10.0000				10.0000
	Hierro y acero	1	0.0130				0.0130
	Hormigón						
	Restos cubas	1	5.5500				5.5500
	Muertos Completos	1	17.0000	0.4500			7.6500
	Base Muertos	1	6.0000	0.1200			0.7200
							<hr/>
							23.9330
P07.02	t Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización						
	Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.						
	Hormigón restos de cubas	1	2.3500	13.9200			32.7120
							<hr/>
							32.7120
P07.03	t Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización						
	Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.						
	Madera resto de encofrado	1	10.0000	0.3000			3.0000
							<hr/>
							3.0000
P07.04	t Coste entrega residuos de hierro y acero, a instalación de valor						
	Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.						
	Hierro y acero restos de armadura	1	0.0130	7.9000			0.1027
							<hr/>
							0.1027

MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO C05 CONTROL DE CALIDAD

P08.02

pa Ensayos y pruebas

Partida alzada de abono íntegro por la realización de los ensayos y pruebas prescritos en el pliego del proyecto.

1.0000



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

**DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO
CUADRO DE PRECIOS N°1**

Ciente:



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 MOVILIZACIONES			
SUBCAPÍTULO S01.01 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS			
EST01	u	Estudios estabilidad y remolque	5,665.0000
			CINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS
506-TEMS0002	u	Movilización VEGA DE LIRA (Península-LPA)	18,540.0000
			DIECIOCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA EUROS
INSTPONT01	u	Instalación estructura reparto pontona-grua	12,360.0000
			DOCE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS
INSTPONT02	u	Corte y soldadura spuds	5,356.0000
			CINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS
INSTPONT03	u	Montaje de pontona	10,300.0000
			DIEZ MIL TRESCIENTOS EUROS
INSTPONT04	u	Remolque pontona LPA-ARI-LPA	2,575.0000
			DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE			
SUBCAPÍTULO S02.01 DRAGADO MANUAL DE ROCAS BAJO LA CONDUCCIÓN			
P01.01.02	d	Excavación de zanja	9.656.2500
			NUEVE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO S02.02 MANTAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARTICULADO			
P02.01.04	u	Fabricación Manta Tipo	842.7563
		Fabricación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, con bloques de hormigón en masa, de dimensiones 4,5 m x 1,5 m x 0,44 m. Incluye suministro de manta, hormigón, tareas de hormigonado de bloques y eslingas para su colocación.	
			OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
P02.01.05	u	Colocación Manta Tipo	786.4050
		Instalación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, fabricadas con bloques de hormigón en masa de dimensiones 4,50 m x 1,50 m x 0,44 m, dispuestas con una separación mínima de tal manera que cada manta proteja 1,50 metros lineales de tubería. Incluye las tareas de colocación sobre embracación, transporte y colocación mediante pontona remolcada con grúa asistida por buzos. También incluye la retirada de lastres y zunchos existentes.	
			SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
P02.01.06	u	Fijación Mantas Tipo	413.2875
		Anclajes de acero inoxidable fijados, realizando perforaciones en el terreno natural, mediante malla de Epoxi HILTI RE-500.	
			CUATROCIENTOS TRECE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 SEGURIDAD Y SALUD			
P06.01	u	Medidas de Seguridad y Salud	3,426.2744

Unidad correspondiente a las medidas a adoptar en materia de Seguridad y Salud en el trabajo,
s/ Anejo N.º 6.

TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con
VEINTISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
P07.01	m3	Transporte de residuos a instalación autorizada Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 12m3, con un recorrido hasta 10 km.	20.7880
		VEINTE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
P07.02	t	Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	2.5750
		DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P07.03	t	Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	28.8400
		VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
P07.04	t	Coste entrega residuos de hierro y acero, a instalación de valor Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	0.0103
		CERO EUROS con UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 CONTROL DE CALIDAD			
P08.02	pa	Ensayos y pruebas	2,338.1000

Partida alzada de abono íntegro por la realización de los ensayos y pruebas prescritos en el pliego del proyecto.

DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con DIEZCÉNTIMOS



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

**DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO
CUADRO DE PRECIOS N°2**

Ciente:



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 MOVILIZACIONES			
SUBCAPÍTULO S01.01 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS			
EST01	u	Estudios estabilidad y remolque	
			Maquinaria..... 5,500.0000
			Suma la partida..... 5,500.0000
			Costes indirectos..... 3.00% 165.0000
			TOTAL PARTIDA..... 5,665.0000
506-TEMS0002	u	Movilización VEGA DE LIRA (Península-LPA)	
			Resto de obra y materiales..... 18,000.0000
			Suma la partida..... 18,000.0000
			Costes indirectos..... 3.00% 540.0000
			TOTAL PARTIDA..... 18,540.0000
INSPONT01	u	Instalación estructura reparto pontona-grua	
			Resto de obra y materiales..... 12,000.0000
			Suma la partida..... 12,000.0000
			Costes indirectos..... 3.00% 360.0000
			TOTAL PARTIDA..... 12,360.0000
INSPONT02	u	Corte y soldadura spuds	
			Resto de obra y materiales..... 5,200.0000
			Suma la partida..... 5,200.0000
			Costes indirectos..... 3.00% 156.0000
			TOTAL PARTIDA..... 5,356.0000
INSPONT03	u	Montaje de pontona	
			Resto de obra y materiales..... 10,000.0000
			Suma la partida..... 10,000.0000
			Costes indirectos..... 3.00% 300.0000
			TOTAL PARTIDA..... 10,300.0000
INSPONT04	u	Remolque pontona LPA-ARI-LPA	
			Resto de obra y materiales..... 2,500.0000
			Suma la partida..... 2,500.0000
			Costes indirectos..... 3.00% 75.0000
			TOTAL PARTIDA..... 2,575.0000

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO C02 REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE				
SUBCAPÍTULO S02.01 DRAGADO MANUAL DE ROCAS BAJO LA CONDUCCIÓN				
P01.01.02	d	Excavación de zanja		
			Mano de obra.....	9,375.0000
			Suma la partida.....	9,375.0000
			Costes indirectos..... 3.00%	281.2500
			TOTAL PARTIDA.....	9,656.2500
SUBCAPÍTULO S02.02 MANTAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARTICULADO				
P02.01.04	u	Fabricación Manta Tipo		
		Fabricación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, con bloques de hormigón en masa, de dimensiones 4,5 m x 1,5 m x 0,44 m. Incluye suministro de manta, hormigón, tareas de hormigonado de bloques y eslingas para su colocación.		
			Mano de obra.....	34.0000
			Maquinaria.....	59.9500
			Resto de obra y materiales.....	724.2600
			Suma la partida.....	818.2100
			Costes indirectos..... 3.00%	24.5463
			TOTAL PARTIDA.....	842.7563
P02.01.05	u	Colocación Manta Tipo		
		Instalación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, fabricadas con bloques de hormigón en masa de dimensiones 4.50 m x 1,50 m x 0,44 m, dispuestas con una separación mínima de tal manera que cada manta proteja 1,50 metros lineales de tubería. Incluye las tareas de colocación sobre embracación, transporte y colocación mediante pontona remolcada con grúa asistida por buzos. También incluye la retirada de lastres y zunchos existentes.		
			Mano de obra.....	187.5000
			Maquinaria.....	576.0000
			Suma la partida.....	763.5000
			Costes indirectos..... 3.00%	22.9050
			TOTAL PARTIDA.....	786.4050
P02.01.06	u	Fijación Mantas Tipo		
		Anclajes de acero inoxidable fijados, realizando perforaciones en el terreno natural, mediante malla de Epoxi HILTI RE-500.		
			Mano de obra.....	281.2500
			Maquinaria.....	68.0000
			Resto de obra y materiales.....	52.0000
			Suma la partida.....	401.2500
			Costes indirectos..... 3.00%	12.0375
			TOTAL PARTIDA.....	413.2875

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 SEGURIDAD Y SALUD			
P06.01	u	Medidas de Seguridad y Salud	
		Unidad correspondiente a las medidas a adoptar en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, s/ Anejo N.º 6.	
		Resto de obra y materiales.....	3,326.4800
		Suma la partida.....	3,326.4800
		Costes indirectos..... 3.00%	99.7944
		TOTAL PARTIDA.....	3,426.2744

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS			
P07.01	m3	Transporte de residuos a instalación autorizada Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 12m3, con un recorrido hasta 10 km.	
		Maquinaria.....	20.1825
		Suma la partida.....	20.1825
		Costes indirectos..... 3.00%	0.6055
		TOTAL PARTIDA.....	20.7880
P07.02	t	Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales.....	2.5000
		Suma la partida.....	2.5000
		Costes indirectos..... 3.00%	0.0750
		TOTAL PARTIDA.....	2.5750
P07.03	t	Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales.....	28.0000
		Suma la partida.....	28.0000
		Costes indirectos..... 3.00%	0.8400
		TOTAL PARTIDA.....	28.8400
P07.04	t	Coste entrega residuos de hierro y acero, a instalación de valor Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.	
		Resto de obra y materiales.....	0.0100
		Suma la partida.....	0.0100
		Costes indirectos..... 3.00%	0.0003
		TOTAL PARTIDA.....	0.0103

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 CONTROL DE CALIDAD			
P08.02	pa	Ensayos y pruebas	
		Partida alzada de abono íntegro por la realización de los ensayos y pruebas prescritos en el pliego del proyecto.	
		Suma la partida.....	2,270.0000
		Costes indirectos..... 3.00%	68.1000
		TOTAL PARTIDA.....	2,338.1000



Elaborado por:

Pharos
Ports&CoastalEngineering

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO
PRESUPUESTO

Ciente:



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MOVILIZACIONES									
SUBCAPÍTULO S01.01 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS									
EST01	u Estudios estabilidad y remolque								
	Estudio estabilidad y remolque	1	1.0000				1.0000		
								1.0000	5,665.0000
									5,665.0000
506-TEMS0002	u Movilización VEGA DE LIRA (Península-LPA)								
	Movilización VEGA DE LIRA	1	2.0000				2.0000		
								2.0000	18,540.0000
									37,080.0000
INSPONT01	u Instalación estructura reparto pontona-grua								
	Instalación estructura reparto pontona-grua	1	0.5000				0.5000		
								0.5000	12,360.0000
									6,180.0000
INSPONT02	u Corte y soldadura spuds								
	Corte y soldadura spuds	1					1.0000		
								1.0000	5,356.0000
									5,356.0000
INSPONT03	u Montaje de pontona								
	Montaje de pontona	1	0.5000				0.5000		
								0.5000	10,300.0000
									5,150.0000
INSPONT04	u Remolque pontona LPA-ARI-LPA								
	Remolque pontona LPA-ARI-LPA	1	2.0000				2.0000		
								2.0000	2,575.0000
									5,150.0000
									64,581.0000
	TOTAL SUBCAPÍTULO S01.01 MOVILIZACIÓN DE MEDIOS.....								64,581.0000
	TOTAL CAPÍTULO C01 MOVILIZACIONES.....								64,581.0000

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE									
SUBCAPÍTULO S02.01 DRAGADO MANUAL DE ROCAS BAJO LA CONDUCCIÓN									
P01.01.02	d Excavación de zanja								
	Excavación de zanja	1	1.0000				1.0000		
								9,656.2500	9,656.2500
TOTAL SUBCAPÍTULO S02.01 DRAGADO MANUAL DE ROCAS									9,656.2500
SUBCAPÍTULO S02.02 MANTAS DE BLOQUES DE HORMIGÓN ARTICULADO									
P02.01.04	u Fabricación Manta Tipo								
	Fabricación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, con bloques de hormigón en masa, de dimensiones 4,5 m x 1,5 m x 0,44 m. Incluye suministro de manta, hormigón, tareas de hormigonado de bloques y eslingas para su colocación.								
	Fabricación de mantas tipo 1	1	68.0000				68.0000		
								842.7563	57,307.4284
P02.01.05	u Colocación Manta Tipo								
	Instalación de Mantas de bloques de hormigón articulado tipo, fabricadas con bloques de hormigón en masa de dimensiones 4.50 m x 1,50 m x 0,44 m, dispuestas con una separación mínima de tal manera que cada manta proteja 1,50 metros lineales de tubería. Incluye las tareas de colocación sobre embracación, transporte y colocación mediante pontona remolcada con grúa asistida por buzos. También incluye la retirada de lastres y zunchos existentes.								
	Colocación de mantas tipo 1	1	68.0000				68.0000		
								786.4050	53,475.5400
P02.01.06	u Fijación Mantas Tipo								
	Anclajes de acero inoxidable fijados, realizando perforaciones en el terreno natural, mediante masilla de Epoxi HILTI RE-500.								
	Fijación mantas tipo 1	1	68.0000				68.0000		
								413.2875	28,103.5500
TOTAL SUBCAPÍTULO S02.02 MANTAS DE BLOQUES DE									138,886.5184
TOTAL CAPÍTULO C02 REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE.....									148,542.7684

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 SEGURIDAD Y SALUD									
P06.01	u Medidas de Seguridad y Salud								
	Unidad correspondiente a las medidas a adoptar en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, s/ Anejo N.º 6.								
	Estudio Seguridad y Salud	1	1.0000				1.0000		
								1.0000	3,426.2744
									3,426.2744
	TOTAL CAPÍTULO C03 SEGURIDAD Y SALUD.....								3,426.2744

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS									
P07.01	m3 Transporte de residuos a instalación autorizada								
	Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 12m3, con un recorrido hasta 10 km.								
	Madera	1	10.0000				10.0000		
	Hierro y acero	1	0.0130				0.0130		
	Hormigón								
	Restos cubas	1	5.5500				5.5500		
	Muertos Completos	1	17.0000	0.4500			7.6500		
	Base Muertos	1	6.0000	0.1200			0.7200		
							23.9330	20.7880	497.5192
P07.02	t Coste entrega residuos de hormigón a instalación de valorización								
	Coste de entrega de residuos de hormigón limpios (tasa vertido), con código 170101 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.								
	Hormigón restos de cubas	1	2.3500	13.9200			32.7120		
							32.7120	2.5750	84.2334
P07.03	t Coste entrega residuos de madera a instalación de valorización								
	Coste de entrega de residuos de madera (tasa vertido), con código 170201 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.								
	Madera resto de encofrado	1	10.0000	0.3000			3.0000		
							3.0000	28.8400	86.5200
P07.04	t Coste entrega residuos de hierro y acero, a instalación de valor								
	Coste de entrega de residuos de hierro y acero (tasa vertido cero, abonable por el gestor de residuos), con código 170405 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, a gestor de residuos autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, para operaciones de valorización o eliminación, según RD 105/2008 y la Ley 22/2011.								
	Hierro y acero restos de armadura	1	0.0130	7.9000			0.1027		
							0.1027	0.0103	0.0011
	TOTAL CAPÍTULO C04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....								668.2737

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 CONTROL DE CALIDAD									
P08.02	pa Ensayos y pruebas								
	Partida alzada de abono íntegro por la realización de los ensayos y pruebas prescritos en el pliego del proyecto.								
							1.0000	2,338.1000	2,338.1000
	TOTAL CAPÍTULO C05 CONTROL DE CALIDAD.....								2,338.1000
	TOTAL.....								219,556.4165

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE REPARACIÓN TOMA AGUA EDAM MASPALOMAS I

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVILIZACIONES.....	64,581.0000	29.41
C02	REFUERZO ZONA DE ROTURA DEL OLEAJE.....	148,542.7684	67.66
C03	SEGURIDAD Y SALUD.....	3,426.2744	1.56
C04	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	668.2737	0.30
C05	CONTROL DE CALIDAD.....	2,338.1000	1.06
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		219,556.4165	
13.00% Gastos generales.....		28,542.3341	
6.00% Beneficio industrial.....		13,173.3850	
SUMA DE G.G. y B.I.		41,715.7191	
7.00% I.G.I.C.....		18,289.0495	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		279,561.1851	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		279,561.1851	

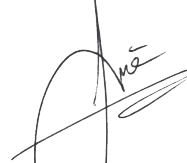
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

Las Palmas de Gran Canaria, octubre de 2018.

Autores del Proyecto



Daniel Romero Vallmajor
Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.802



Josué Suárez Palacios
Ingeniero Civil - Msc Ingeniería de Puertos y Costas
Colegiado N° 24.804