

## **DOCUMENTO N° D7D**





O F I C I O

S/REF.  
N/REF. CNC02/13/35/0001  
FECHA 21.01.13  
ASUNTO Comunicación de inicio de tramitación

ELMASA TECNOLOGÍA DEL AGUA S.A.,  
en su representación D. FELIPE ROQUE VILLARREAL  
EDIFICIO MERCURIO, TORRE II, 6º PLANTA  
AVENIDA DE TIRAJANA 39, PLAYA DEL INGLES  
35100 – SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA



COMUNICACIÓN DE INICIO DE TRAMITACIÓN DE CONCESIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA TOMA DE AGUA DE LA EDAM MASPALOMAS I, EN MORRO BESUDO (SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA)

En relación con su petición, recibida en esta Administración el 24.10.2012 y que se tramita con la referencia indicada en el encabezado, se pone en su conocimiento, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 42 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, que la Disposición Transitoria 1ª.2 de la Ley 4/1999, de 13 de enero, que modifica la anterior, establece un periodo máximo de 8 meses para la notificación de la resolución del expediente, sin perjuicio de las suspensiones de plazo a que hubiese lugar en virtud de lo previsto en el art. 42.5 de la citada Ley 30/1992.

Asimismo se le informa de que su solicitud no podrá considerarse estimada por silencio administrativo, por estar comprendida entre las excepciones recogidas en el art. 43 del citado texto legal. La desestimación, en su caso, por silencio administrativo, tiene los solos efectos de permitir a los interesados la interposición del recurso en vía administrativa o contencioso-administrativa que resulte procedente.

Para obtener información sobre el estado de tramitación del expediente puede ponerse en contacto con esta Demarcación de Costas de Canarias a través de los medios que se indican al pie de este oficio.

La presente comunicación tiene carácter puramente informativo, y no requiere contestación alguna por su parte.



EL JEFE DE LA DEMARCACIÓN

JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ LEÓN



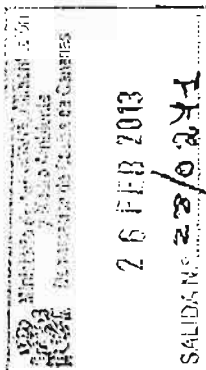
## **DOCUMENTO N° D7E**





Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente  
 Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar  
 Demarcación de Costas en Canarias

Explanada Tomas Quevedo, s/n. Ed. Autoridad Portuaria, 4  
 35008 Las Palmas de Gran Canaria  
 Fax 928-46 82 53  
 Teléfono 928-46 54 52 Extensión 17



FECHA: 26/02/2013

DESTINATARIO

SU/REF:

D. Felipe Roque Villareal, en representación  
 de Elmasa, Tecnología de Agua, S.A.  
 Av. de Tirajana, 39  
 Edificio Mercurio – Torre II - 6ª Planta  
 35100 – Playa del Inglés

NUESTRA/REF: ADP/PRG

ASUNTO

**AUTORIZACIÓN PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA DESALADA EN LA PLANTA DE MORRO BESUDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA.**

Examinada su solicitud de autorización para la realización de manera urgente, por motivos de la grave situación de incapacidad de suministro de agua de calidad en el Sur de Gran Canaria, mientras se resuelve el expediente de concesión que se encuentra en tramitación, de la instalación de una tubería de captación de agua de mar para la producción de agua desalada en la planta de Morro Besudo.

Vista la Ley de Costas de 28 de julio de 1988, el Reglamento para su desarrollo y ejecución de 1 de Diciembre de 1989, modificado por R.D. 1112/1992 de 18 de septiembre, la Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común de 26 de noviembre de 1992, y demás disposiciones que resultan de aplicación.

**CONSIDERACIONES:**

Teniendo en cuenta la grave situación actual de incapacidad de suministro de agua de calidad, que implica un riesgo para la seguridad de las personas, ha de considerarse la instalación solicitada como una medida provisional de defensa contemplada en el art. 9.5 del Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley de Costas.

Considerando que esta Demarcación es competente para la resolución de la presente solicitud de conformidad con lo establecido en el art. 146.10 del Reglamento de Costas.

Esta Jefatura de la Demarcación de Costas resuelve autorizar, como medida provisional mientras se resuelve el expediente de concesión, a Felipe Roque Villareal, en representación de Elmasa, Tecnología de 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



Ministerio de Medio Ambiente

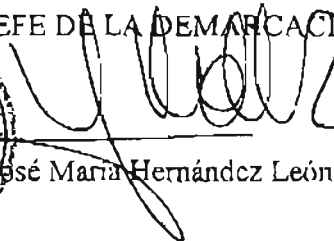
de Morro Besudo, de acuerdo con la documentación presentada con fecha 20 de febrero de 2013.

Contra la presente resolución que no pone fin a la vía administrativa, los interesados en el expediente que no sean Administraciones Públicas podrán interponer recurso de alzada ante la Dirección General de Costas, de conformidad con lo establecido en los artículos 114 y 115, de la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificado por la ley 4/99 de 13 de enero, en el plazo de un (1) mes, a través de esta Demarcación de Costas de Canarias.


Las Administraciones Públicas podrá interponer recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos (2) meses, ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Autónoma correspondiente, sin perjuicio de poder efectuar el requerimiento previo en la forma y plazo determinados en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Los plazos serán contados desde el día siguiente a la práctica de la notificación de la presente resolución.

EL JEFE DE LA DEMARCACIÓN,



José María Hernández León





## **DOCUMENTO N° D7F**





FECHA: 07/03/2013

DESTINATARIO

SU/REF:

D. Felipe Roque Villareal, en representación  
de Elmasa, Tecnología de Agua, S.A.  
Av. de Tirajana, 39  
Edificio Mercurio – Torre II - 6ª Planta  
35100 – Playa del Inglés

NUESTRA/REF: ADP/PRG

## ASUNTO

AUTORIZACIÓN PARA EL LANZAMIENTO DE TUBERÍA DESDE EL DIQUE DE LA CENTRAL TÉRMICA BARRANCO DE TIRAJANA DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA DESALADA EN LA PLANTA DE MORRO BESUDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA.

Visto su escrito de fecha 6 de marzo de 2013, solicitando autorización para el lanzamiento de tubería, desde el dique de la Central Térmica Barranco de Tirajana, del Proyecto de instalación de tubería de captación de agua de mar para la producción de agua desalada en la planta de Morro Besudo, en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana, se le comunica que no existe inconveniente por parte de esta Demarcación para que se lleve a cabo la citada operación siempre que se cuente con la autorización del concesionario de la Central Térmica.

EL JEFE DE LA DEMARCACIÓN,



José María Hernández León





## **DOCUMENTO N° D7G**



<b>REGISTRO</b>	
Fecha:	10/06/13
<b>SALIDA</b>	
Número:	292058
REUS:	5524 Hora:

FPA/vmf

EXPTE. 2013/0217-ANEII

**EMALSA – TECNOLOGÍA DEL AGUA**  
**D. Felipe Ramón Roque Villareal**  
Avda. Tirajana 39, Edificio Mercurio TII-6ªP.  
35100 – San Bartolomé de Tirajana  
Gran Canaria

**ASUNTO: RESOLUCIÓN DE LA VICECONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE POR LA QUE SE DECLARA SOBRE EL SOMETIMIENTO AL TRÁMITE DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTOS “AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I” Y “AMPLIACIÓN DE UNA LÍNEA DE OSMOSIS INVERSA DE AGUA DE MAR 6000 M3/DIA EN LA PLANTA DESALADORA MASPALOMAS I”, PROMOVIDOS POR ELMASA TECNOLOGÍA DEL AGUA S.A. EN MORRO BESUDO, TM. SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA, ISLA DE GRAN CANARIA (EXPTE. 2013/0217-ANEII)**

En relación con el asunto arriba referenciado, adjunto le remito Resolución nº 214 la Ilma. Sra. Viceconsejera de Medio Ambiente, de fecha 10 de junio de 2013, del folio nº 1102 al 1106.

Las Palmas de Gran Canaria a, 10 de junio de 2013

Jefe de Sección de Impacto Ambiental Oriental



Felipe Pérez Artiles





AÑO 2013

Nº:

FECHA: 214  
10/06

RESOLUCIÓN DE LA VICECONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE POR LA QUE SE DECLARA SOBRE EL SOMETIMIENTO AL TRÁMITE DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LOS PROYECTOS "AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I" Y "AMPLIACIÓN DE UNA LÍNEA DE ÓSMOSIS INVERSA DE AGUA DE MAR DE 6000 M<sup>3</sup>/DÍA EN LA PLANTA DESALADORA MASPALOMAS I". PROMOVIDOS POR ELMASA TECNOLOGÍA DEL AGUA SA. EN MORRO BESUDO, TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN BARTOLOMÉ DE TIRAJANA, ISLA DE GRAN CANARIA (EXPEDIENTE 2013/0217-ANEXO II).

#### ANTECEDENTES

1º.- Con fecha 23 de enero de 2013 y REUS 12920 se recibe en esta Consejería escrito del Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria en el que se remite documento ambiental y memoria de los proyectos al objeto de que se determine la necesidad de someter o no al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con el artículo 16 del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

2º.- Por parte de esta Viceconsejería de Medio Ambiente se ha llevado a cabo el trámite de consultas previsto en el artículo 16 del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero y modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo.

#### CONSIDERACIONES JURÍDICAS

**Primera.-** El artículo 3.2 del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, establece que sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley, cuando así lo decida el Órgano Ambiental en cada caso, los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II, así como cualquier proyecto público o privado no incluido en el anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000. La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el Anexo III.

Por su parte, el artículo 17 del citado texto legal, determina la necesidad previa de consultar a las administraciones, personas e instituciones afectadas por la realización del proyecto, poniendo a la disposición de éstas el documento ambiental del proyecto. Asimismo, la decisión, que se hará pública, tomará en consideración el resultado de las consultas. De otra parte, cuando de la información recibida en la fase de consultas se determine que el proyecto se debe someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se dará traslado al

promotor de la amplitud y nivel de detalle del estudio de impacto ambiental junto con las contestaciones recibidas a las consultas efectuadas, para que continúe con la tramitación.

**Segunda.-** El 27 de septiembre de 2006, la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias acordó delegar en la Viceconsejería de Medio Ambiente la competencia de la decisión de someter, o no, al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental a las obras, instalaciones actividades comprendidas en el anexo II de la legislación básica de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Asimismo, el 24 de noviembre de 2008, la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias acordó delegar en la Viceconsejería de Medio Ambiente la competencia para decidir el sometimiento o no, al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental a las obras, instalaciones y actividades no incluidas en el anexo I del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, que pudieran afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.

En el citado trámite se han consultado a las personas, instituciones y administraciones que se relacionan a continuación:

Consultas	Respuesta
Viceconsejería de Pesca y Aguas	no
Consejería de Cultura, Patrimonio Histórico y Museos, Cabildo de Gran Canaria	no
Dirección General de Sostenibilidad de La Costa y El Mar, MAGRAMA	no
Dirección General de Ordenación Territorio	no
Dirección General de Industria de la Consejería de Empleo, Industria y Comercio	no
Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud	no
Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria	no
Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana	si
Instituto Canario de Ciencias Marinas, Consejería de Presidencia	no
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	si
Universidad de La Laguna	no
Instituto Español de Oceanografía	no
Federación Ecologistas Ben-Magec	no
Cofradías de Pescadores de Castillo del Romeral	no

Obteniéndose las siguientes respuestas:

**El Departamento de Ingeniería de Procesos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria** tras analizar el documento ambiental y los criterios del anexo III concluye que los proyectos deben someterse a una Evaluación Detallada de Impacto Ecológico de acuerdo con lo establecido en la Ley 11/1990, de 13 de julio, de prevención del impacto ecológico.

**El Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana** tras analizar la documentación ambiental y los antecedentes informó que el proyecto no debe someterse a evaluación de impacto ambiental.



AÑO 2013

Nº: 214  
FECHA: 10/06

## CONSIDERACIONES TÉCNICAS

**PRIMERA.-** El objeto del proyecto de ampliación de la EDAM Maspalomas I es la instalación de una línea de desalación por el sistema de ósmosis inversa de 6000 m<sup>3</sup>/día de capacidad. El objeto del segundo proyecto es el estudio, diseño y cálculo de los elementos necesarios para la ampliación y mejora de la actual toma de agua de mar para la alimentación de la planta desaladora Maspalomas I.

**SEGUNDA.-** Respecto a la localización de los proyectos: el **Medio Terrestre** afectado por la actividad proyectada no se encuentra incluido en ninguna zona protegida en virtud de la legislación europea, estatal y autonómica, vigentes en materia de conservación medioambiental. No está designado como Zona de Especial Conservación (ZEC) declarados al amparo de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora silvestres; ni como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) declaradas al amparo de la Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril, relativa a la conservación de las Aves silvestres; ni como Área de Importancia para las Aves (IBA); ni como Espacio Natural Protegido, ni como Área de Sensibilidad Ecológica (ASE), declarados al amparo del Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias y de la Ley 11/1990, de 13 de julio, de prevención del Impacto Ecológico. Con referencia al **Medio Marino** afectado por los proyectos, el vertido de la Planta Desaladora Maspalomas I que se realiza mediante un emisario submarino que parte de la urbanización de Bahía Feliz (Gran Canaria) se sitúa en el límite de la Zona de Especial Conservación denominada "Sebadales de Playa del Inglés" con código 32\_GC, mientras que la nueva toma de agua de mar proyectada se sitúa parcialmente en el interior de la citada ZEC, este espacio es además Área de Sensibilidad Ecológica (ASE) declarada por el vigente PIO de Gran Canaria. Por otro lado, también se constata que la zona marina donde se plantea realizar los proyectos está íntegramente localizada en el Yacimiento Arqueológico Submarino "Pecios del Castillo del Romeral", recogido en la Carta Arqueológica de San Bartolomé de Tirajana con el registro 19.112.

**TERCERA.-** Ambos proyectos se encuentran incluidos en el Anexo II, Grupo 8 (Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua), Apartado e) Instalaciones de desalación de agua con un volumen nuevo o adicional superior a 3.000 m<sup>3</sup>/día, del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado por el Real Decreto 1/2008, de 11 de enero. El proyecto también se encuentra incluido en el Anexo II, Grupo 9 (Otros Proyectos), Apartado k): Cualquier cambio o ampliación de los proyectos que figuran en los anexos I y II, ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, dándose en este caso las incidencias 2ª (Incremento significativo de los vertidos al litoral) y 5ª (Afección a áreas de especial protección designadas en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo). Los proyectos también están afectados por el Artículo 3.2.b del Texto Refundido de la Ley de

Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado por el Real Decreto 1/2008, de 11 de enero, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo.

**CUARTA.-** Respecto a la legislación autonómica vigente en materia de prevención del impacto ecológico, los proyectos se encuentran incluidos en el Anexo I (Planes, Proyectos y Actividades sujetas a Evaluación Detallada de Impacto Ecológico), Grupo INDUSTRIA, Apartado 11: "Plantas potabilizadoras de más de 5.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad" de la Ley 11/1990, de 13 de julio, de Prevención del Impacto Ecológico.

**QUINTA.-** De acuerdo con lo establecido en el Artículo 3.2 del citado Texto Refundido: Sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, los siguientes proyectos: a) Los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II y b) Los proyectos públicos o privados no incluidos en el Anexo I que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000. La decisión, que deberá ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III. En este caso el Órgano Ambiental Actuante será la Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias (COTMAC).

Análisis de los criterios del Anexo III:

## 1. Características del proyecto

### a. El tamaño del proyecto.

Todas las actividades a desarrollar se realizarán en el interior de la parcela que tiene una superficie aproximada de 8.500 m<sup>2</sup> y un perímetro aproximado de 400 m, sin que esté prevista la ocupación de otras parcelas. La empresa Elmasa Tecnología del Agua SA, ha decidido reformar la Planta Desalinizadora Maspalomas I, de manera que pretende la instalación de una línea de desalación por el sistema de ósmosis inversa de 6.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad de producción unitaria. Esta línea se pretende instalar en la Planta Desaladora Maspalomas I, en Morro Besudo, Término Municipal de San Bartolomé de Tirajana, isla de Gran Canaria. La producción inicial de las instalaciones de esta EDAM era de 20.000 m<sup>3</sup>/día en 1986 quedando finalmente con la ejecución de este proyecto es 17.700 m<sup>3</sup>/día, de los que 3.200 corresponden al sistema de electrodiálisis reversible (EDR) y 14.500 m<sup>3</sup>/día al sistema de ósmosis inversa (OI). Teniendo en cuenta el vertido procedente de la EDAR de Bahía Feliz, los módulos de EDR y de OI de la EDAM Maspalomas I, el vertido de rechazo (salmuera+aguas depuradas) es de 714,84 m<sup>3</sup>/h y la salinidad de 67,330 psu.

Respecto a la nueva conducción de toma de agua de mar, las actuaciones de este proyecto se localizan en el paraje de Tarajalillo (Aeroclub de Gran Canaria), desde la zona intermareal

AÑO 2013  
Nº: 214  
FECHA: 10/06

hasta una profundidad del lecho marino de -10 m. La nueva toma de agua de mar consta de:

- 1) Elemento de captación situado a la a la cota -10, consistente en un cajón de hormigón armado de 1,5 x 1,5 metros de planta y de 1,7 metros de altura, fabricada con HA-30/P/20/IIIc+Qb y acero B500S. De este elemento salen perpendicular a cada una de las caras verticales, cuatro elementos prefiltros cilíndricos de acero inoxidable. Estos elementos tienen un perforado de 8 mm de diámetro, un diámetro de tubo de 0,44 m y una longitud de 1,50 m. La superficie unitaria de filtro es de 0,50 m<sup>2</sup>. Además de los cuatro orificios pasantes en las cuatro caras verticales del cajón, se dispone de una entrada de hombre en la cara superior de 500 mm de diámetro y en la cara vertical orientada hacia tierra se dispone la conexión a la tubería de transporte de PEAD DN 710 mm PN 10 atmósferas.
- 2) Emisario de toma o tubería de transporte del agua bruta. Desde el cajón de los filtros de toma, se dispone una conducción de transporte de PEAD DN 710 mm PN 10 atmósferas en una longitud de 427,53 metros. La cota de arranque del cajón es de -10 metros y la de conexión con los sondeos es de -1,00.
- 3) Colector distribuidor a los sondeos de entrada a la galería. Consta de una tubería colector de 12 metros de longitud, de PRFV DN 600 mm, de PN 10 atmósferas del que derivan 12 tuberías de PRFV DN 200 mm, de 10 atmósferas que se conectan a los 12 sondeos existentes.

#### **b. La acumulación con otros proyectos.**

La Planta desaladora Maspalomas I ha sido ampliada recientemente en 3.000 m<sup>3</sup>/día y 6.000 m<sup>3</sup>/día. Ambas ampliaciones fueron sometidas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en la máxima categoría de evaluación de impacto ambiental, donde se adoptaron las medidas ambientales necesarias para el correcto funcionamiento de la planta.

#### **c. La utilización de recursos naturales.**

El principal recurso natural empleado será el agua de mar, como agua para ser procesada y desalada. La planta procesará alrededor de 30.000 m<sup>3</sup>/día de agua bruta. La planta funciona con energía eléctrica que proviene en última instancia de la quema de combustibles fósiles. Por lo demás, no se prevé la utilización de otros recursos naturales de manera significativa.

#### **d. La generación de residuos.**

Los residuos generados en la planta pueden asimilarse en muchos casos a residuos domésticos (papel, plásticos y otros envases). También pueden generarse residuos de carácter tóxico y peligroso, como los restos de productos químicos y sus envases utilizados en el tratamiento del agua y de las instalaciones. Otros residuos de estas características pueden ser los restos de aceites, grasas y combustibles de la maquinaria destinadas a las obras.

#### **e. Contaminación y otros inconvenientes.**

Además de las emisiones de gases y ruidos durante la fase de obras para la instalación de la nueva toma de agua. La principal fuente de contaminación es el vertido del agua de rechazo (salmuera) procedente de la planta desaladora. El volumen total de vertido de salmuera estimado es de 714,84 m<sup>3</sup>/h. La salmuera tendrá una salinidad de 67,330 psu. Este vertido se unirá al procedente de la EDAR de Bahía Feliz. Ambos vertidos serán conducidos mediante emisario submarino de 500 m de longitud para ser evacuados al mar en la zona de Bahía Feliz. Actualmente existe instalado un difusor venturi en uno de los ramales del emisario que actúa para diluir el efluente de salmuera, como medida correctora para esta ampliación se plantea la colocación de otro difusor venturi en el otro ramal del emisario que actualmente esta bloqueado.

Durante la fase de ejecución de la nueva toma de agua de mar, el principal inconveniente puede provenir de la creación y dispersión de finos y limos de las obras de dragado para instalar la nueva conducción, aunque dado el tamaño de este proyecto estos efectos serán localizados en el espacio y en el tiempo y susceptibles de aplicarse medidas correctoras.

#### **f. El riesgo de accidentes, considerando en particular las sustancias y las tecnologías utilizadas.**

Dadas las características del proyecto y la tecnología empleada, así como el historial del sector industrial de la desalación, no es probable que se produzcan accidentes durante la fase de ejecución, ni durante la fase operativa.

## **2. Ubicación del proyecto**

#### **a. El uso existente del suelo.**

La Planta Desalinizadora Maspalomas I se encuentra situada en el lugar denominado Morro Besudo, T. M. de San Bartolomé de Tirajana, en el interior de una parcela cuyo suelo está contemplado por el Plan General de Ordenación Urbana del Municipio para el uso industrial de potabilización. Todas las actividades a desarrollar se realizarán en el interior de dicha parcela sin que esté prevista la ocupación de otras parcelas. En el medio marino, se trata de bienes del dominio público marítimo-terrestre (lecho y aguas marinas) con una clara vocación natural de desarrollo de ecosistemas y uso global turístico.

AÑO 2013

Nº: 214

FECHA: 10/06

**b. La relativa abundancia, calidad y capacidad regenerativa de los recursos naturales del área.**

La parcela donde se pretende desarrollar el proyecto ya está intervenida y cuenta con las instalaciones industriales de desalación que existen actualmente. Aunque en la zona terrestre no existen recursos naturales relevantes, si los hay en el área donde se realizará el vertido de rechazo de la planta y donde se ejecutará la nueva conducción, aunque en el estudio previo se ha desviado el trazado de la misma para evitar las comunidades de *Cymodocea nodosa*. Ya que existen importantes praderas de la fanerógama marinas *Cymodocea nodosa*, que pudieran verse afectadas por el vertido de salmuera. El impacto de los vertidos de salmuera sobre las fanerógamas marinas es negativo, provocando su desaparición, pero se desconoce si este impacto es reversible y cual es la capacidad regenerativa de las plantas ante el mismo, como medida correctora se ha planteado la instalación de un nuevo difusor venturi como el que funciona en la actualidad.

**c. La capacidad de carga del medio natural, con especial atención a las áreas siguientes:**

i. Humedales: No corresponde.

ii. Zonas costeras: son zonas sensibles por los equilibrios ecológicos que se producen en ellas. Sobre todo en zonas con praderas de fanerógamas marinas, como ocurre en este caso.

iii. Áreas de montaña y de bosque: No corresponde.

iv. Reservas naturales y parques: No corresponde.

v. Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas; áreas de especial protección designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE: La zona de vertido se sitúa en la ZEC con código ES 7010056, denominado "Sebadales de Playa del Inglés".

vi. Áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación comunitaria: No corresponde.

vii. Áreas de gran densidad demográfica: No corresponde.

viii. Paisajes con significación histórica, cultural y/o arqueológica: No corresponde.

### 3. Características del potencial impacto

#### **a. La extensión del impacto (área geográfica y tamaño de la población afectada).**

El potencial impacto de esta actividad se centra en el área marina donde se realizará el vertido, el área de dispersión de la salmuera puede considerarse que será alterada respecto de las condiciones naturales iniciales. También hay que considerar dentro de esta área de dispersión el campo de diluciones alcanzado en el gradiente de dilución. Se estima que con la instalación del nuevo difusor venturi se elimina el impacto de la salmuera sobre las comunidades bentónicas. Respecto a la nueva toma de agua de mar el potencial impacto se restringe a la franja marina afectada por las obras que abarca unos pocos metros de amplitud, siendo susceptible de la aplicación de medidas correctoras.

En el medio terrestre no se prevé la existencia de impactos significativos ya que la población más cercana se encuentra a suficiente distancia para no ser afectada, además la parcela ya está calificada como de uso industrial por el Plan general de Ordenación de San Bartolomé de Tirajana.

#### **b. Carácter transfronterizo del impacto.**

No corresponde.

#### **c. La magnitud y complejidad del impacto.**

Se trata de un impacto complejo, como todos los relacionados con el medio marino, más difícil de caracterizar y cuantificar con exactitud. Al tratarse de una planta desaladora de tamaño medio, el caudal de vertido de rechazo alcanza valores importantes pudiendo afectar un área considerable de los fondos marinos litorales de la zona si no se aplican medidas correctoras.

#### **d. La probabilidad del impacto.**

La probabilidad de que ocurra un impacto sobre el medio marino es alta, teniendo en cuenta los estudios que existen actualmente sobre este tipo de actividades y sus impactos relacionados.

#### **e. La duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.**

Las obras de reforma en la parcela de la planta desaladora se estiman que tengan una duración de 6 meses, mientras que la vida útil de la planta se estima en 15 años, tiempo durante el cual se producirá el vertido en los fondos marinos de los alrededores de los emisarios. La frecuencia en el medio marino será constante y se desconoce el grado de



AÑO 2013

Nº: 24

FECHA: 10/06

reversibilidad, si bien con el correcto funcionamiento de los difusores venturi no deberían producirse impactos sobre el lecho marino. Durante la fase de obras la duración del impacto es bastante limitada en el tiempo, siendo sus efectos reversibles.

Una vez analizada la documentación técnica aportada, con base a los datos que se conocen, cabe concluir que el Proyecto no debería someterse a Evaluación de Impacto Ambiental en los términos previstos por el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, por así decidirlo el Órgano Ambiental actuante.

En consecuencia,

#### PROPONGO

1º.- Que los Proyectos denominados "Ampliación y mejora de la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I" y "Ampliación de una línea de ósmosis inversa de agua de mar de 6000 m<sup>3</sup>/día en la planta desaladora Maspalomas I", promovido por Elmasa Tecnología del Agua SA, en el Término Municipal de San Bartolomé de Tirajana, isla de Gran Canaria, **NO SE SOMETA** al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en los términos previstos por el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2º.- No obstante deben aplicarse las siguientes recomendaciones de carácter medio ambiental:

- Durante las obras de ejecución de la nueva conducción para la toma de agua de mar deberán emplearse barreras anti-dispersión de finos para evitar afecciones a los elementos objetos de conservación de la ZEC Sebadales de Playa del Inglés.
- En el caso de producirse algún hallazgo como consecuencia del dragado para la nueva toma de agua de mar, éste deberá ponerse en conocimiento del órgano competente en materia de patrimonio histórico y cultural y de esta Viceconsejería de forma inmediata.
- Las especies *Cystoseira abies-marina*, *Sargassum* spp y *Gelidium* spp no deberán verse afectadas durante las obras de dragado en el intermareal e infralitoral del trazado de la nueva conducción. Tampoco deberán producirse molestias a las aves del litoral.
- Deberá notificarse a esta Viceconsejería la fecha de colocación y puesta en marcha del nuevo difusor propuesto como medida correctora en el emisario de Bahía Feliz, así como del comienzo de las obras de la nueva toma de agua de mar.
- Tras producirse eventos meteorológicos extremos (temporales) se procederá a la revisión urgente de los dos difusores venturi instalados, procediéndose

inmediatamente a su sustitución en el caso de haberse producido daños irreparables, para ello se deberá contar con otros 2 difusores venturi de repuesto.

3º.- Comunicar la presente al promotor y al Órgano Sustantivo. Asimismo, publíquese para conocimiento general en los tabloneros de edictos del Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana y el Cabildo de Gran Canaria, durante el plazo de UN (1) MES.

4º.- Dar cuenta, asimismo, de esta Resolución al Servicio de Apoyo a la COTMAC Oriental en cumplimiento de las previsiones del apartado primero de los Acuerdos de la COTMAC, de fechas 27 de septiembre de 2006 y 24 de noviembre de 2008, para el conocimiento del órgano delegante.

EL DIRECTOR GENERAL  
DE PROTECCIÓN DE LA NATURALEZA

  
Fernández Pérez

---

CONFORME SE PROPONE, SE RESUELVE.

Contra el presente acto no cabe recurso alguno, pudiendo, no obstante, interponer el que considere más oportuno a su derecho si entendiéndose que se dan algunos de los supuestos excepcionales establecidos en el artículo 107 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero.

LA VICECONSEJERA DE MEDIO AMBIENTE  
(Delegación Acuerdos COTMAC  
de 27 de septiembre de 2006 y 24 de noviembre de 2008)

  
Garcimara Medina Pérez

## **DOCUMENTO N° D7H**





**ELMASA**  
Tecnología del Agua

Avda. Tirajana, 39. Edificio Mercurio T II-6ª P.  
35300 - San Bartolomé de Tirajana. Las Palmas

TEL: (+34) 928 77 88 77 - FAX: (+34) 928 77 88 92

CIF: A-35523026



**COPIA**

**DEMARCACIÓN DE COSTAS EN CANARIAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS  
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE  
Calle Tomás Quevedo Ramírez, s/n  
Edificio Autoridad Portuaria, 4  
35008 Las Palmas de Gran Canaria**

**Asunto: FINALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE AMPLIACIÓN DE TOMA DE AGUA DE MAR PARA LA ESTACIÓN DESALADORA DE AGUA DE MAR DE MASPALOMAS I (MORRO BESUDO) PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO ESENCIAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA TURÍSTICA URBANA DEL SUR DE GRAN CANARIA.**

D. Felipe Roque Villarreal, con DNI 43.652.248-L, en representación de Elmasa, Tecnología del Agua, S.A., domiciliada en el Edificio Mercurio, Torre II, 6ª planta, Avenida de Tirajana 39, Playa del Inglés, 35100 Gran Canaria, CIF A35523026,

**EXPONE:**

Que debido a la grave situación de suministro de agua de calidad en algunas zonas del municipio se hizo necesario la ampliación de la estación desaladora de agua de mar de Maspalomas I. Esta situación fue puesta en evidencia por distintas actas por inspectores de Sanidad en la que se manifestaba incumplimientos de algunos parámetros analíticos, dado que las aguas provenían de pozos, y no existía otro recurso hidráulico disponible.

Se ha tenido que realizar el proyecto de ampliación de toma de agua de mar, consistente en la instalación de una tubería sobre el lecho marino de unos 450 metros y su conexión vertical con la galería subterránea existente bajo el lecho marino rocoso.

Para la ejecución de la obra, fueron montados los tubos en el cantil del muelle de la Central Eléctrica de Juan Grande, y desde ese punto, fueron botados y remolcados hasta el punto definitivo de fondeo.

Mientras se realiza el fondeo de los distintos tramos de tubería, se van embriando a los existentes y asegurando su posición mediante el refuerzo de los muertos superiores.

En el extremo de la tubería lleva colocado una pieza de toma, realizada en poliéster con fibra de vidrio asegurada también con muertos de hormigón. En el arranque la tubería va conectada a la tubería vertical de conexión hasta la galería subterránea de la toma existente que se encuentra bajo el lecho del



**ELMASA**  
Tecnología del Agua

Avda. Tirajana, 39. Edificio Mercurio T II-6ª P.  
35100 - San Bartolomé de Tirajana. Las Palmas  
TEL: (+34) 928 77 88 77 - FAX: (+34) 928 77 88 92  
CIF: A-35523026

mar. Para la ejecución de esta conexión se realizó una banqueta provisional para el acceso de la maquinaria que adecuaba el taladro e introducía la tubería vertical de conexión.

Esta conexión realizada de esta forma era totalmente necesaria dado que aseguraba la continuidad hidráulica del sifón de la tubería. De otra forma la entrada de agua se vería cortada. La posición de la pieza de toma se encuentra a cota inferior que el punto de conexión.

Tras los retrasos ocasionados por el mal estado de la mar y por la entrada a su máxima intensidad de los vientos alisios del verano, en el día de hoy ya han podido concluir los trabajos con la instalación final de la pieza de toma (velocity cup), cuya finalidad es la de dar entrada al agua de mar con velocidades menores a 0,1 metro/segundo. Con esta medida se protege del arrastre a todas las especies marinas del entorno a la vez que se reduce el arrastre de finos en suspensión y otros elementos.

Todos los elementos de la estación desaladora (estudiada en su volumen total) ha superado la valoración ambiental por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, declarando el No sometimiento al estudio de impacto ambiental. Se adjunta al presente escrito la referida resolución.

Que cuenta con los informes favorables de las administraciones competentes, salvo los finales de la propia planta de la Consejería de Industria y el trámite final del Consejo Insular de Aguas, para su puesta en marcha en el mes de Julio en régimen de pruebas hasta la formalización definitiva.

Que por todo ello, es por lo que,

#### **SOLICITA:**

Que sea aceptado el presente escrito y la documentación que se acompaña y se nos indique los trámites y documentación a aportar para la conclusión definitiva del expediente de referencia.

En Playa del Inglés, a 3 de Julio de 2013



**ELMASA**  
TECNOLOGÍA DEL AGUA

Avda. Tirajana, 39 Edif. Mercurio TII-6ª P.  
E-35100 San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria  
**Felipe Roque Villarreal**  
Tel.: 928 77 88 77 Fax: 928 77 88 92  
C.I.F. A-35523026 - www.elmasa.es



# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Fecha:*

**Octubre 2018**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 2 – ANEXOS

## ANEXO Nº 2. – ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841





## Tabla de contenido

<b>1. OBJETO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. Observaciones visuales de barcos en ruta</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2. DATOS INSTRUMENTALES</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3. Datos de retro-análisis mediante modelos numéricos</b> .....	<b>10</b>
<b>3. BASES DE DATOS UTILIZADAS</b> .....	<b>13</b>
<b>4. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS GENERALES DEL CLIMA MARÍTIMO EN LAS COSTAS CANARIAS</b> .....	<b>19</b>
<b>5. DIRECCIONES SIGNIFICATIVAS</b> .....	<b>21</b>
<b>6. ANÁLISIS DEL CLIMA MARÍTIMO</b> .....	<b>23</b>
<b>6.1. Régimen medio de oleaje en profundidades indefinidas.</b> .....	<b>23</b>
<b>6.2. Régimen extremal de oleaje en profundidades indefinidas.</b> .....	<b>31</b>
<b>6.3. Niveles de mar</b> .....	<b>42</b>
<b>6.4. Régimen medio del viento en profundidades indefinidas.</b> .....	<b>44</b>



## Índice de Figuras

Figura 1 - Posiciones de las boyas. Red Costera 2007 .....	8
Figura 2 - Posiciones de medida de la Red Exterior de Boyas .....	9
Figura 3 - Puntos SIMAR-44 para el área atlántica .....	11
Figura 4 - Puntos WANA para el área Atlántica .....	12
Figura 5 - Localización Puntos SIMAR 4035005 y SIMAR 4040008 .....	13
Figura 6. Serie temporal Hs SIMAR-4040008 .....	15
Figura 7. Serie temporal Tp. SIMAR-4040008 .....	15
Figura 8. Función de distribución Hs. SIMAR-4040008 .....	15
Figura 9. Función de distribución Tp. SIMAR-4040008 .....	15
Figura 10. Histograma Hs. SIMAR-4040008 .....	15
Figura 11. Histograma Tp SIMAR-4040008. ....	15
Figura 12 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4040008 .....	16
Figura 13. Serie temporal Hs. SIMAR-4035005 .....	17
Figura 14. Serie temporal Tp. SIMAR-4035005 .....	17
Figura 15. Función de distribución Hs. SIMAR-4035005 .....	17
Figura 16. Función de distribución Tp. SIMAR-4035005 .....	17
Figura 17. Histograma Hs. SIMAR-4035005 .....	17
Figura 18. Histograma Tp. SIMAR-4035005 .....	17
Figura 19 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4035005 .....	18
Figura 20. Abanico de direcciones para el estudio del Régimen Extremal de Oleajes. ....	22
Figura 21. Rosa de Oleajes-S 4040008. Anual .....	24
Figura 22. Rosa de Oleajes-S 4035005. Anual .....	24
Figura 23. Rosa de Oleajes-S 4040008. INVIERNO .....	24
Figura 24. Rosa de Oleajes-S 4035005. INVIERNO .....	24
Figura 25. Rosa de Oleajes-S 4040008. PRIMAVERA .....	25
Figura 26. Rosa de Oleajes-S 4035005. PRIMAVERA .....	25
Figura 27. Rosa de Oleajes-S 4040008. VERANO .....	25
Figura 28. Rosa de Oleajes-S 4035005. VERANO .....	25
Figura 29. Rosa de Oleajes-S 4040008. OTOÑO .....	26
Figura 30. Rosa de Oleajes-S 4035005. OTOÑO .....	26
Figura 31. Régimen medio escalar S 4040008. Anual .....	27
Figura 32. Régimen medio escalar-S 4035005. Anual .....	27
Figura 33. Régimen medio S 4040008. <b>NNE</b> .....	29
Figura 34. Régimen medio S 4040008. <b>NE</b> .....	29
Figura 35. Régimen medio S 4040008. <b>ENE</b> .....	29
Figura 36. Régimen medio S 4035005. <b>E</b> .....	30
Figura 37. Régimen medio S 4035005. <b>ESE</b> .....	30
Figura 38. Régimen medio S 4035005. <b>SE</b> .....	30
Figura 39. Régimen medio S 4035005. <b>SSE</b> .....	30
Figura 40. Régimen medio S 4035005. <b>S</b> .....	30
Figura 41. Régimen medio S 4035005. <b>SSW</b> .....	30
Figura 42. Régimen medio S 4035005. <b>SW</b> .....	31
Figura 43. Régimen medio S 4035005. <b>WSW</b> .....	31
Figura 44. Régimen extremal escalar SIMAR 4040008 .....	33
Figura 45. Régimen extremal escalar SIMAR 4035005 .....	33
Figura 46. Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 <b>NNE</b> .....	34
Figura 47. Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 <b>NE</b> .....	34
Figura 48. . Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 <b>ENE</b> .....	35
Figura 49. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 <b>E</b> .....	35
Figura 50. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 <b>ESE</b> .....	35
Figura 51. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 <b>SE</b> .....	36
Figura 52. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 <b>SSE</b> .....	36
Figura 53. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 <b>S</b> .....	36
Figura 54. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 <b>SSW</b> .....	36
Figura 55. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 <b>SW</b> .....	36

Figura 56. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 WSW. ....	36
Figura 57. Comparativa. Diferencias en Hs (m). Ajuste directo vs MR-2.....	39
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.....	41
Figura 62. Hs-Tp. SIMAR 4035005 ESE.....	41
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. ....	42
Figura 68 Hs-Tp. SIMAR 4035005 WSW.....	42
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 – Evolución de cambios en la resolución temporal y espacial de los modelos.....	11
Tabla 2 - Nodos empleados. ....	13
Tabla 3. Tabla de estadísticos básicos SIMAR-4040008.....	16
Tabla 4. Tabla de estadísticos básicos SIMAR-4035005.....	18
Tabla 5. Fenómenos meteorológicos anuales en las Islas Canarias.....	19
Tabla 6 - Resumen resultados Régimen extremal direccional.....	37
Tabla 7 - Resumen resultados Régimen extremal direccional (MR-2) .....	38
Tabla 8. RESUMEN Hs direccional con Tp asociado .....	42

## 1. OBJETO

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. Red Costera 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.

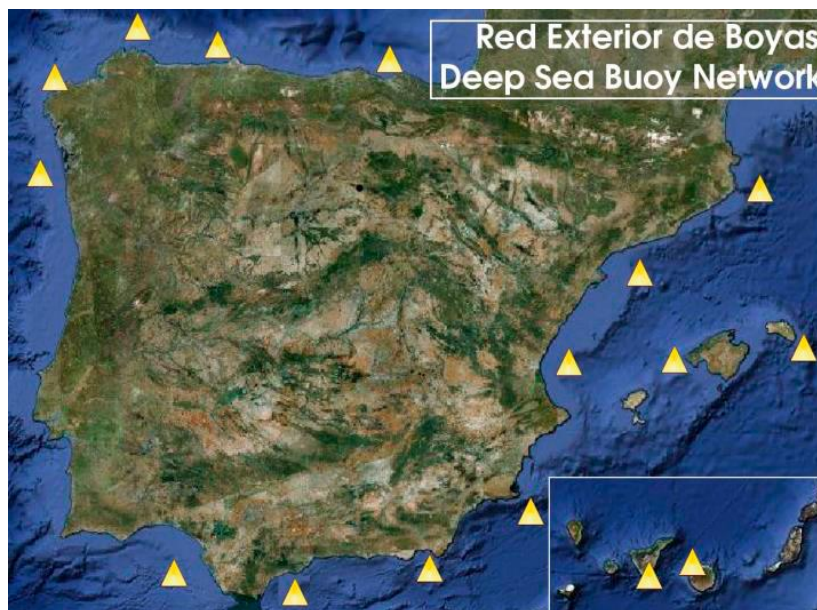


Figura 2 - Posiciones de medida de la Red Exterior de Boyas

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 retro-análisis 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 retro-análisis 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.



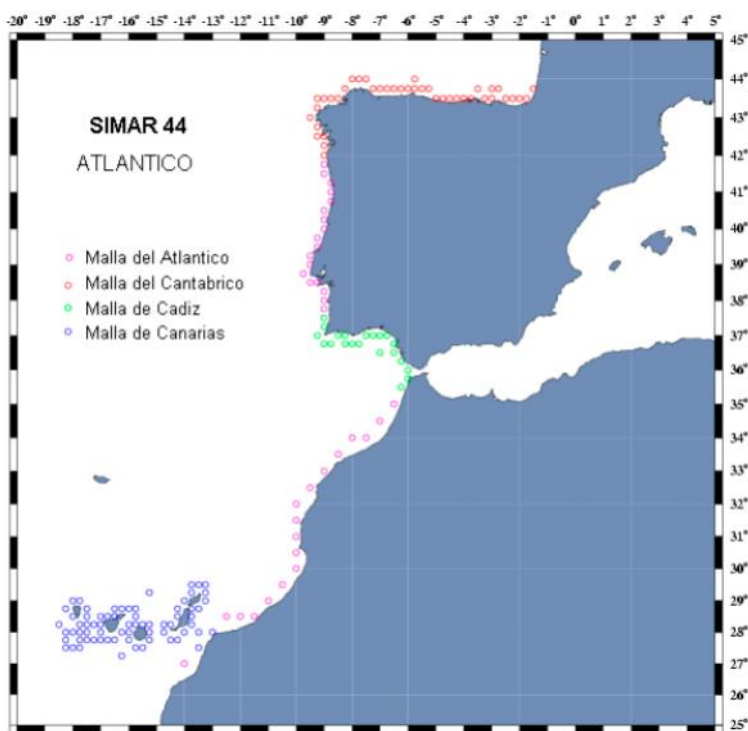


Figura 3 - Puntos SIMAR-44 para el área atlántica

### 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](http://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.

Tabla 1 – Evolución de 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

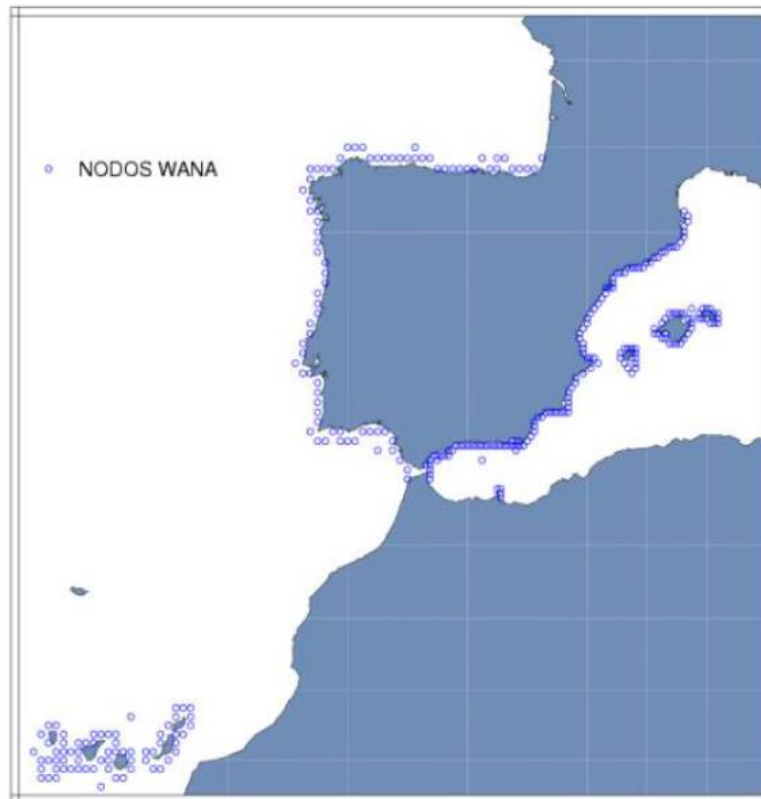


Figura 4 - Puntos WANA para el área Atlántica

### **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 significativa.

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:

Tabla 2 - Nodos empleados.

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:

**Descriptor estadísticos SIMAR-4040008.**

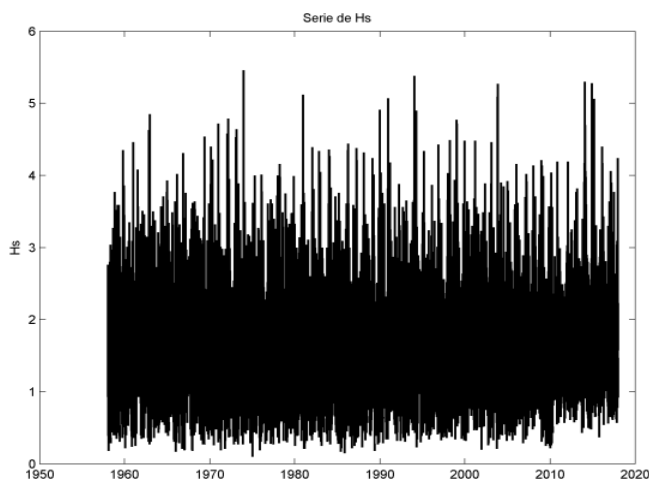


Figura 6. Serie temporal Hs SIMAR-4040008.

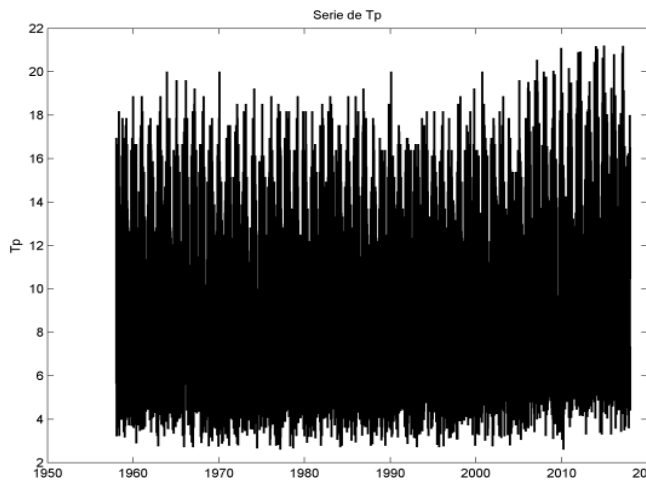


Figura 7. Serie temporal Tp. SIMAR-4040008

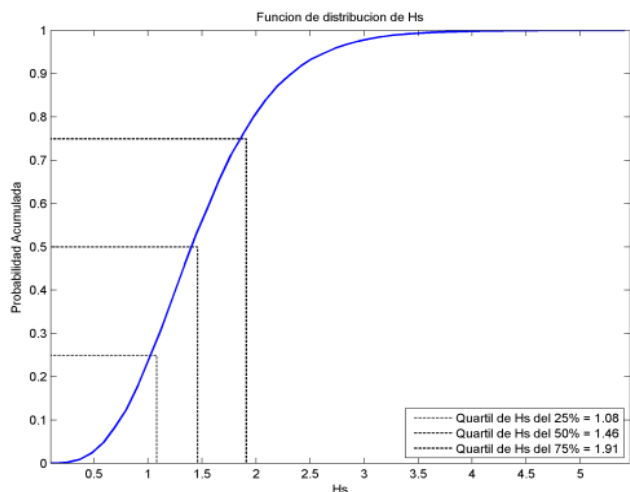


Figura 8. Función de distribución Hs. SIMAR-4040008

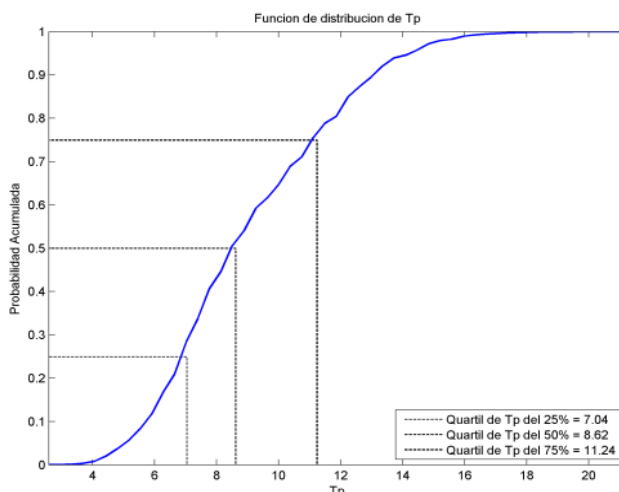


Figura 9. Función de distribución Tp. SIMAR-4040008

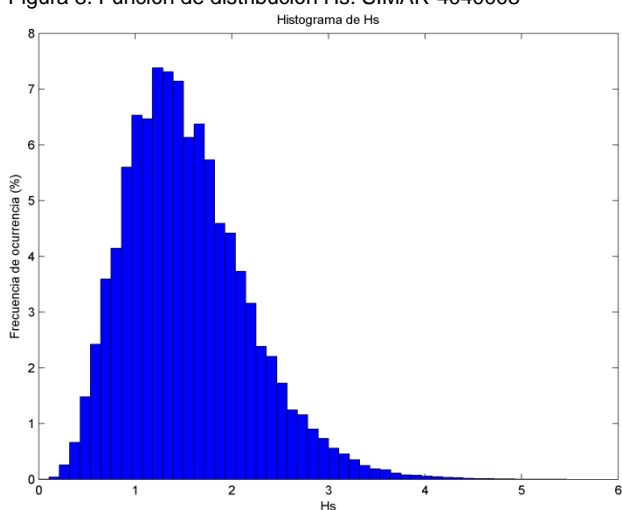


Figura 10. Histograma Hs. SIMAR-4040008

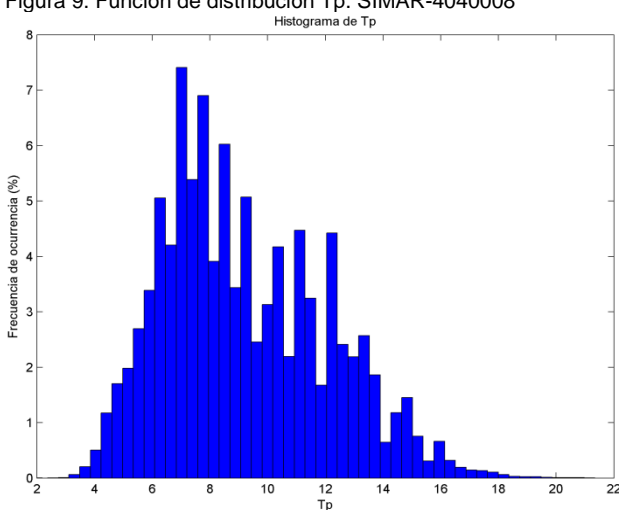


Figura 11. Histograma Tp SIMAR-4040008.

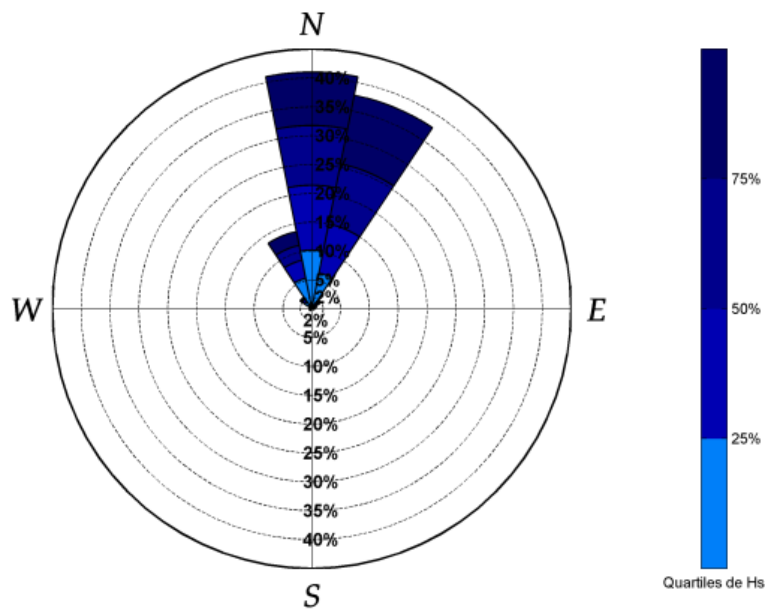


Figura 12 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4040008

**TABLA ESTADISTICOS BASICOS**

Variable medida:Hs

direcciones(º)	prob.direccion	Hs <sub>50%</sub>	Hs <sub>90%</sub>	Hs <sub>99%</sub>	Hs <sub>12</sub>
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 3. Tabla de estadísticos básicos SIMAR-4040008.

**Descriptor estadísticos SIMAR-4035005.**

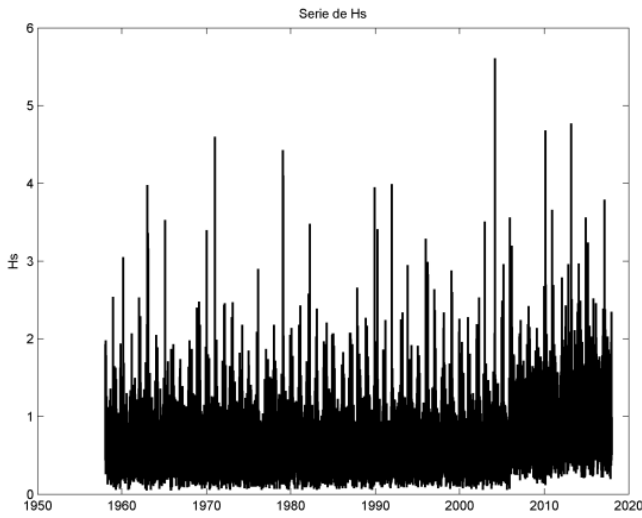


Figura 13. Serie temporal Hs. SIMAR-4035005

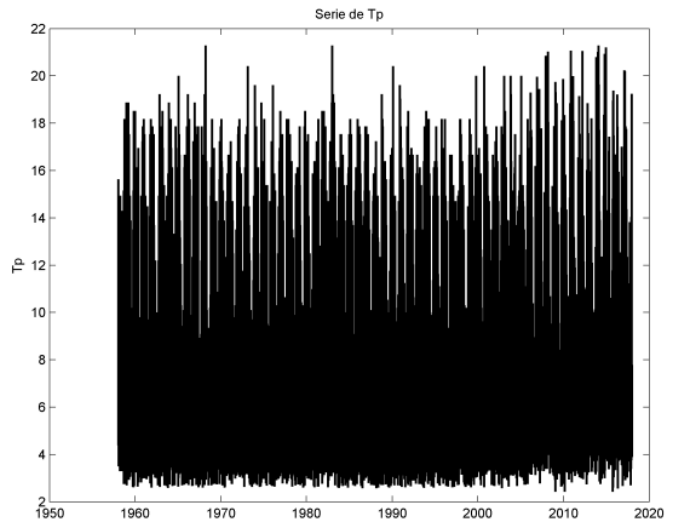


Figura 14. Serie temporal Tp. SIMAR-4035005

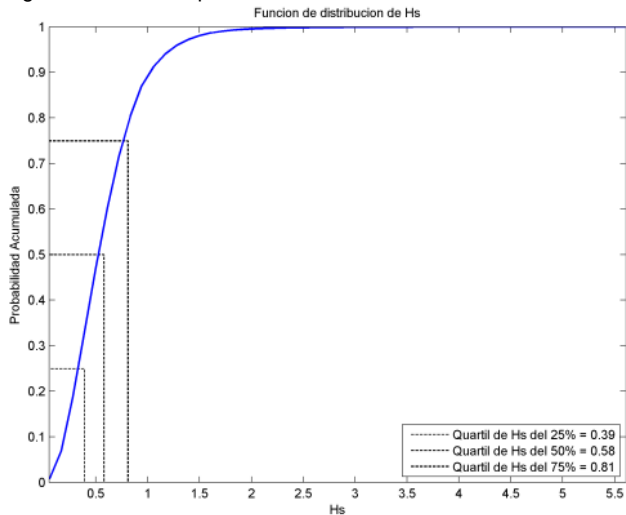


Figura 15. Función de distribución Hs. SIMAR-4035005

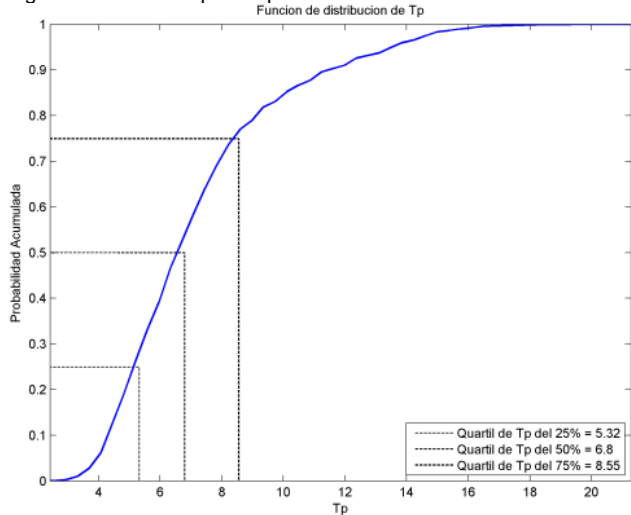


Figura 16. Función de distribución Tp. SIMAR-4035005

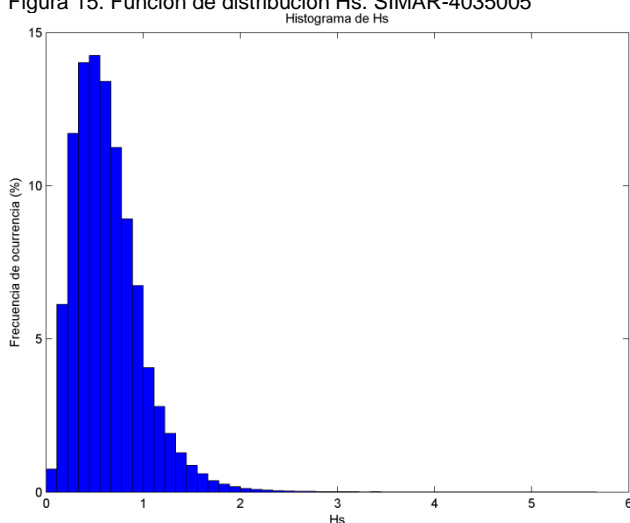


Figura 17. Histograma Hs. SIMAR-4035005

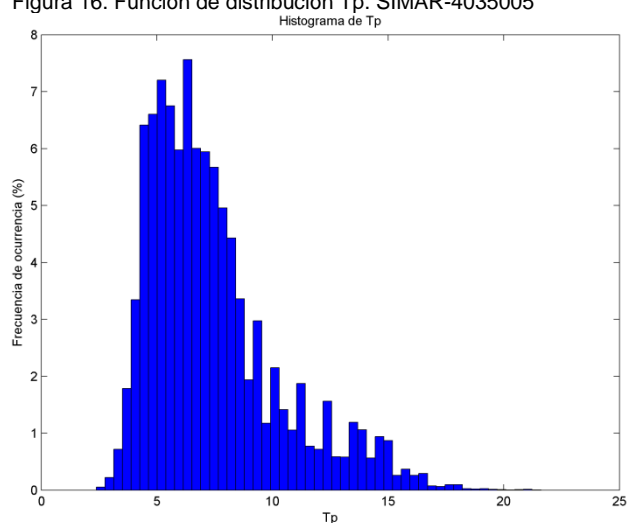


Figura 18. Histograma Tp. SIMAR-4035005

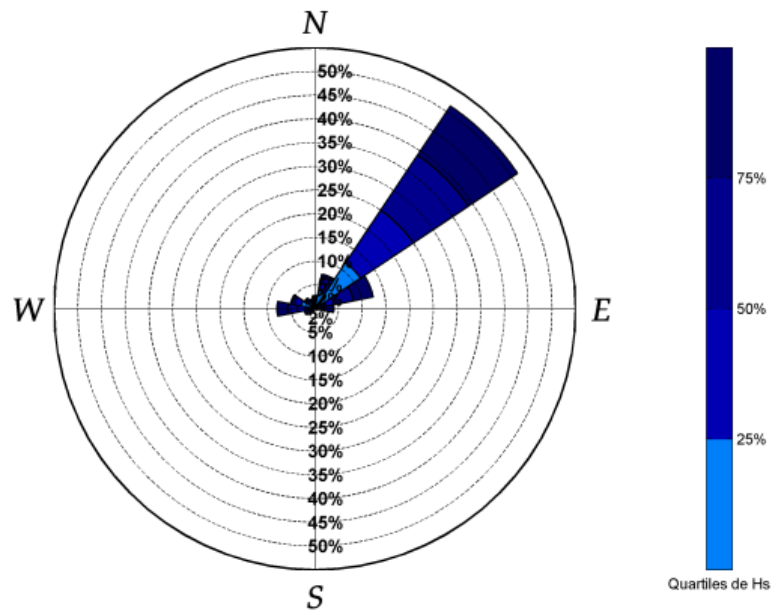


Figura 19 Rosa de oleaje Hs. SIMAR-4035005

**TABLA ESTADISTICOS BASICOS**

Variable medida:Hs

direcciones(°)	prob.direccion	Hs <sub>50%</sub>	Hs <sub>90%</sub>	Hs <sub>99%</sub>	Hs <sub>12</sub>
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 4. 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 FRONTALES DEL ATLÁNTICO	●	●	●	○						○	●	●
CICLONES TROPICALES Y EXTRA-TROPICALES						●	●	●	●	●	●	○
BORRASCAS EN ÁREA CANARIAS	●	●	●	●							●	●
BORRASCAS SOBRE ÁFRICA	●	●	●		●		●		●		●	●

Tabla 5. 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 (Hs) menor a 2 metros y períodos pico (Tp) 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 Hs bajan y los Tp 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 Hs 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.

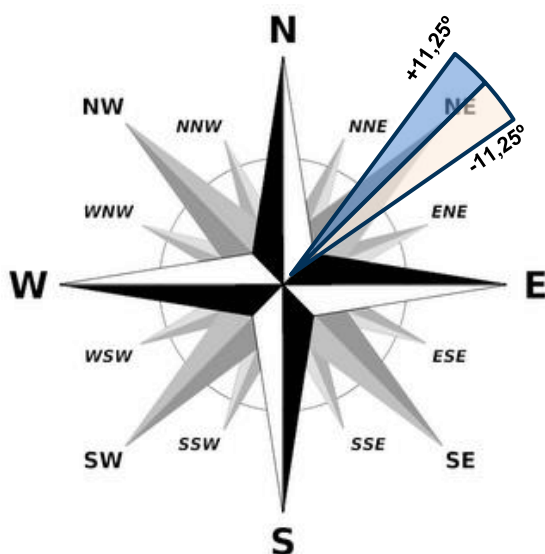
Cuando el núcleo de la borrasca se sitúa sobre el océano resultan vientos húmedos de dirección variable según la posición de éste. Se da entre 4 y 6 veces al año.

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°. 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.

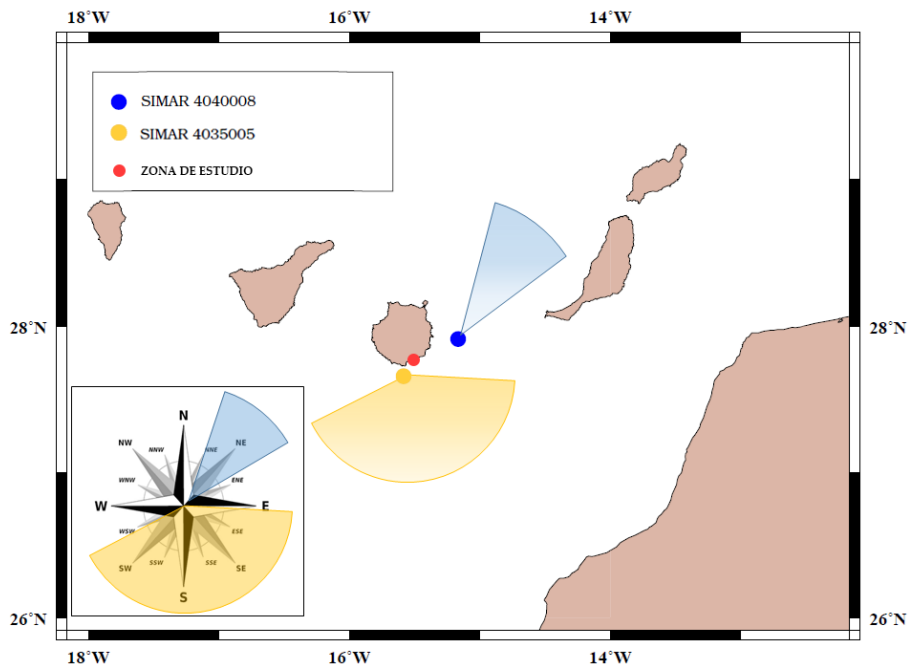


Figura 20. Abanico de direcciones para el estudio del Régimen Extremal de Oleajes.

## 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 extremos 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 extremos 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 (Tr).

### 6.1. Régimen medio de oleaje 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](http://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° 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.

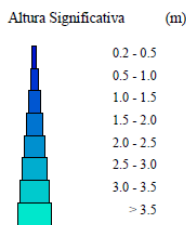
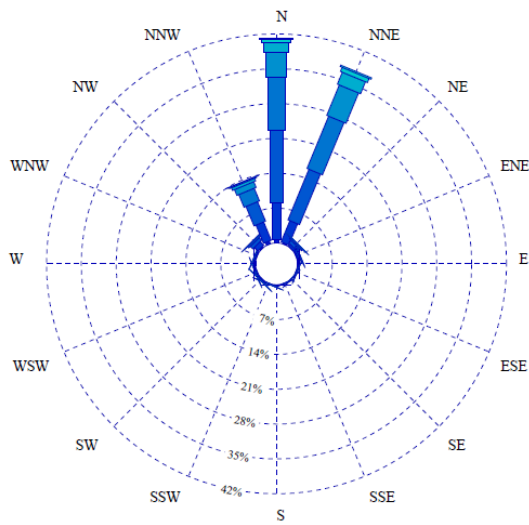


Figura 21. Rosa de Oleajes-S 4040008. Anual

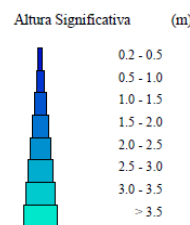
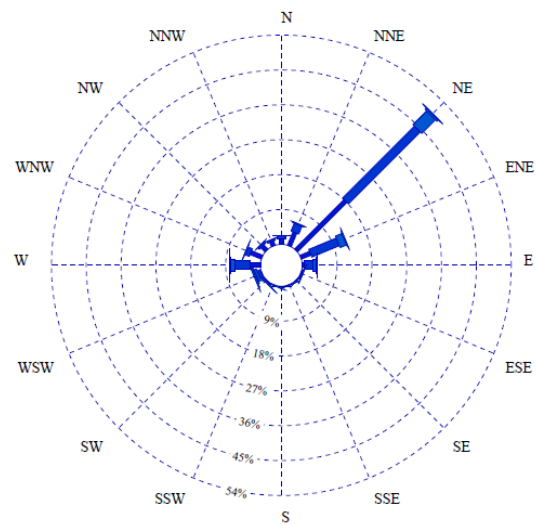


Figura 22. Rosa de Oleajes-S 4035005. Anual

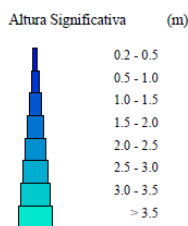
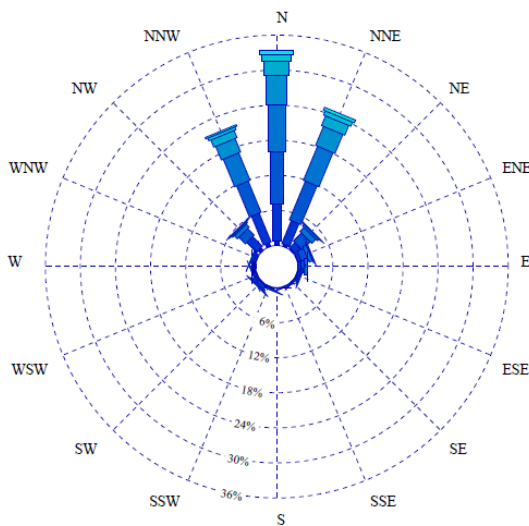


Figura 23. Rosa de Oleajes-S 4040008. INVIERNO

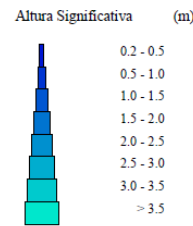
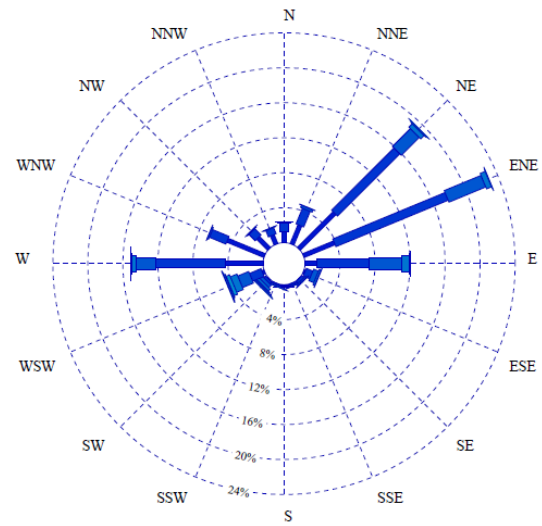
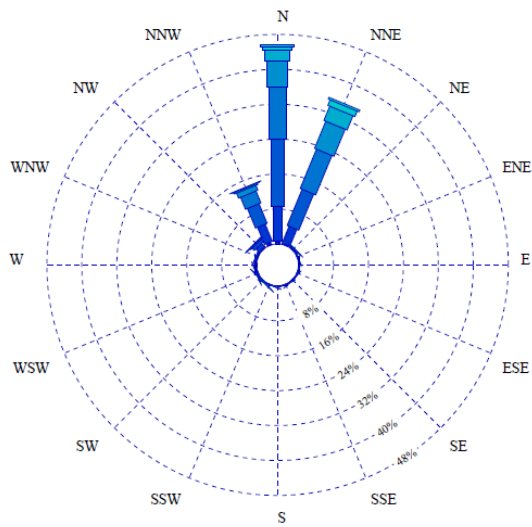


Figura 24. Rosa de Oleajes-S 4035005. INVIERNO



Altura Significativa (m)

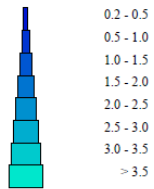
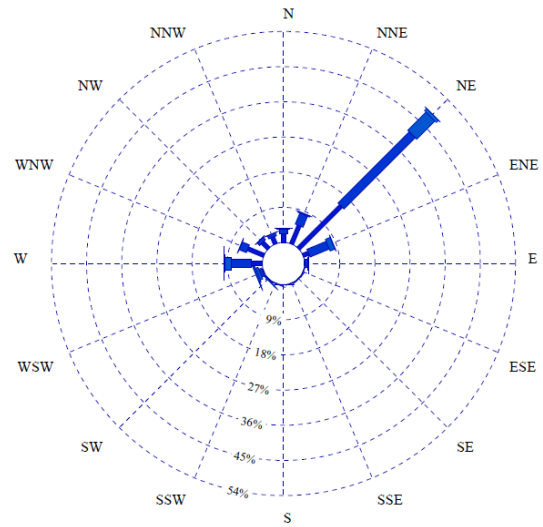


Figura 25. Rosa de Oleajes-S 4040008. PRIMAVERA



Altura Significativa (m)

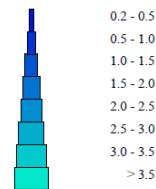
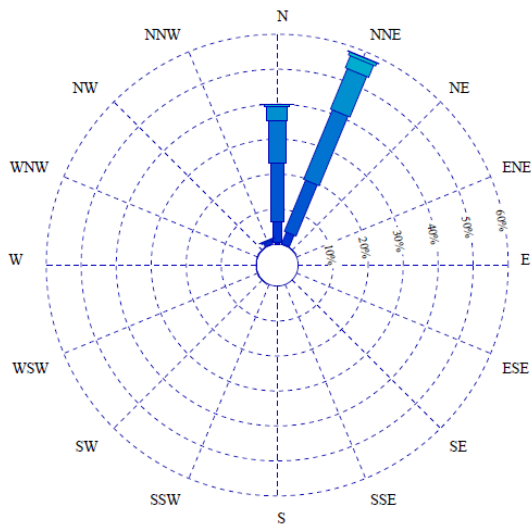


Figura 26. Rosa de Oleajes-S 4035005. PRIMAVERA



Altura Significativa (m)

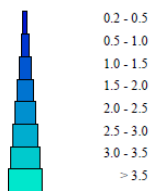
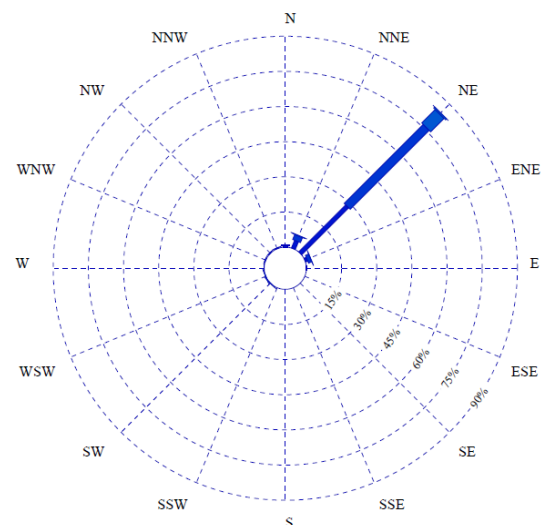


Figura 27. Rosa de Oleajes-S 4040008. VERANO



Altura Significativa (m)

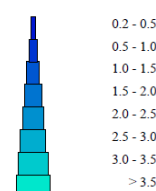


Figura 28. Rosa de Oleajes-S 4035005. VERANO

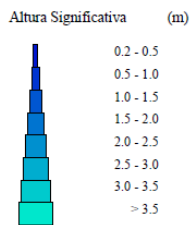
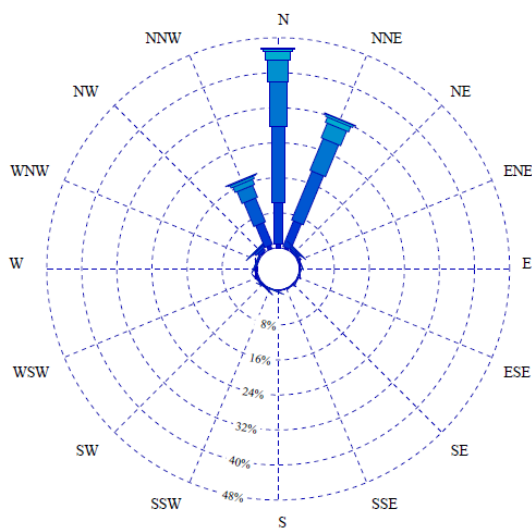


Figura 29. Rosa de Oleajes-S 4040008. OTOÑO

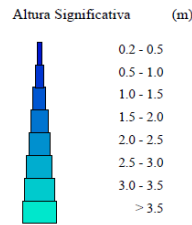
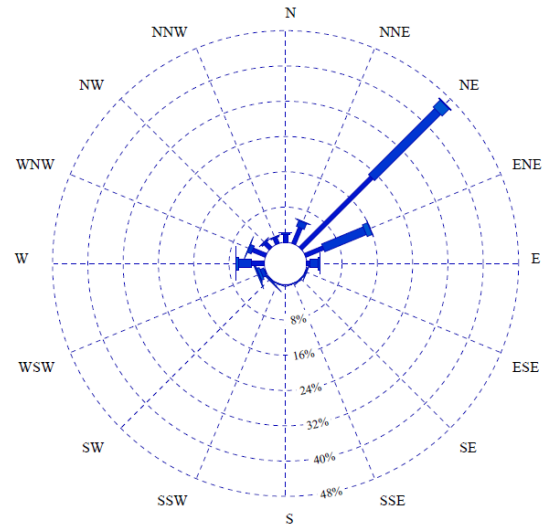


Figura 30. Rosa de Oleajes-S 4035005. OTOÑO

### 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<sub>s</sub>= altura de ola significativa

A= parámetro de escala.

B= parámetro de localización.

C=parámetro de forma.



**Ajuste datos régimen medio escalar - Nodo SIMAR-4040008.**

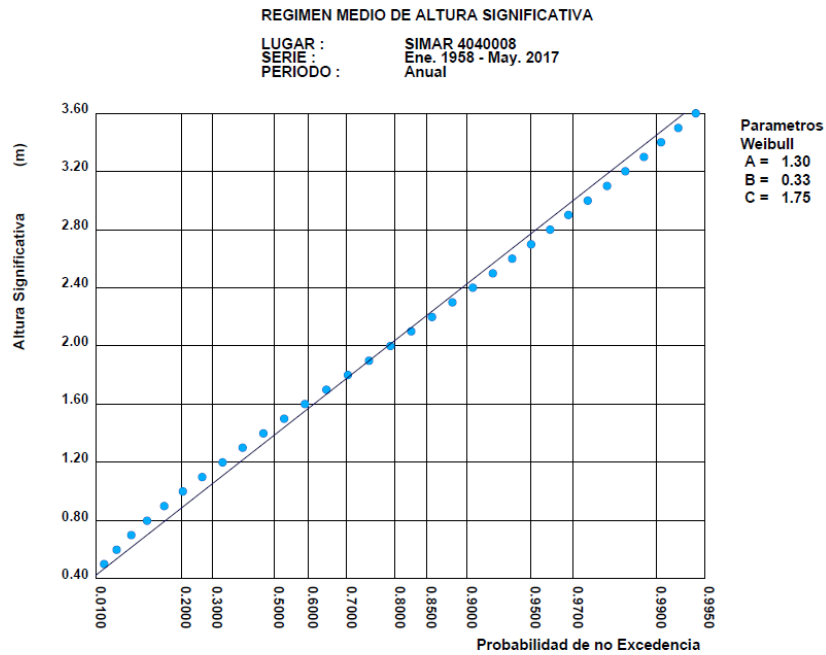


Figura 31. Régimen medio escalar S 4040008. Anual.

**Ajuste datos régimen medio escalar - Nodo SIMAR-4035005.**

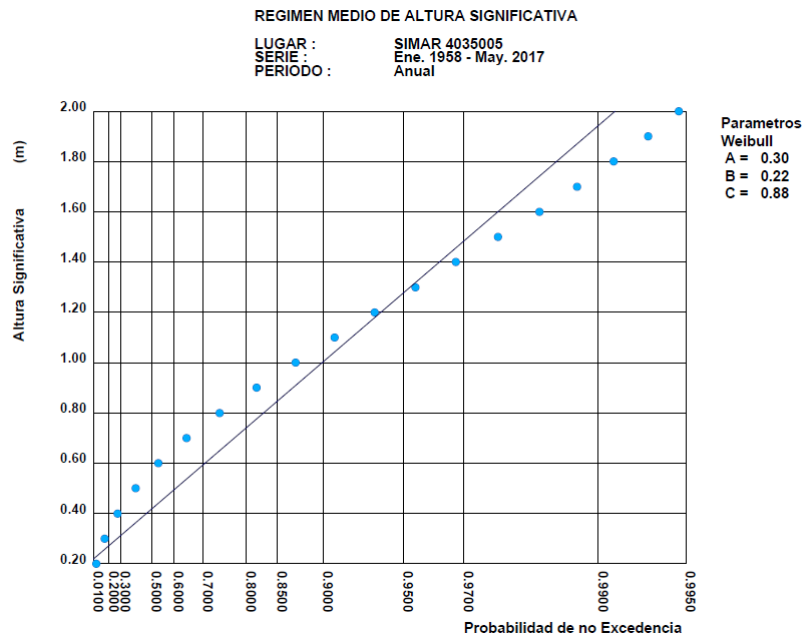


Figura 32. Régimen medio escalar-S 4035005. Anual.

### **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:

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

siendo:

Hs= 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.**

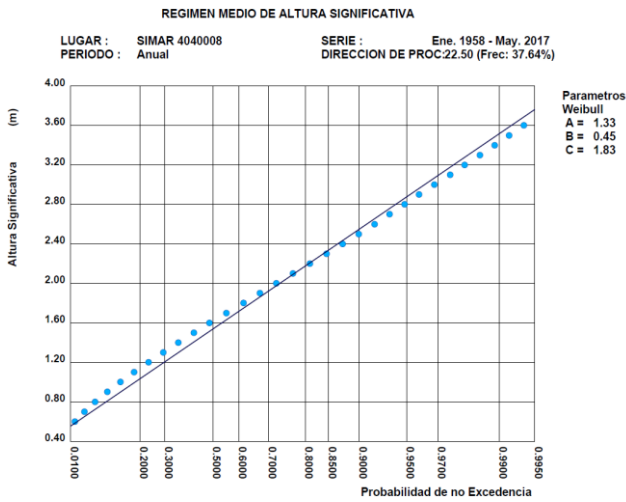


Figura 33. Régimen medio S 4040008. NNE

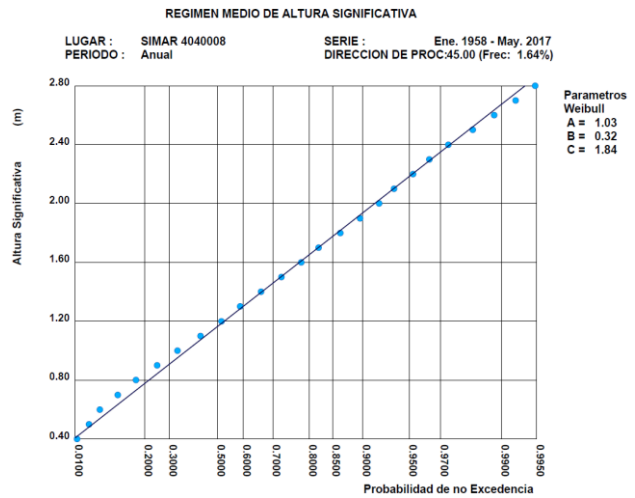


Figura 34. Régimen medio S 4040008. NE

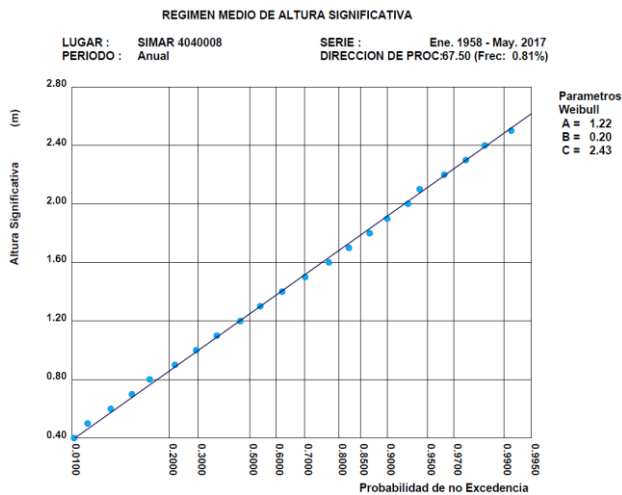


Figura 35. Régimen medio S 4040008. ENE

**Ajuste datos régimen medio direccional - Nodo SIMAR-4035005.**

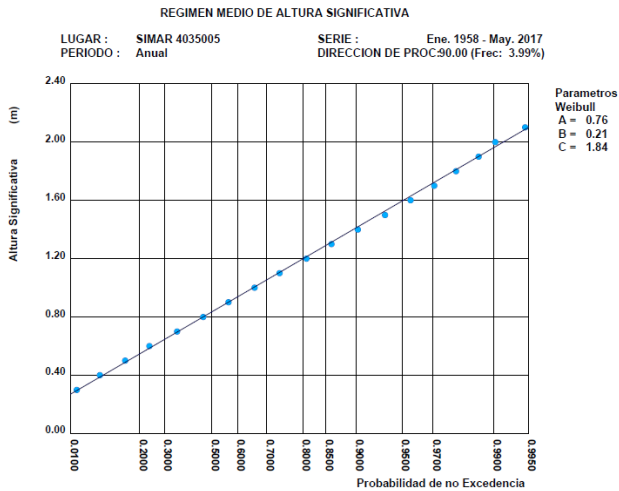


Figura 36. Régimen medio S 4035005. E

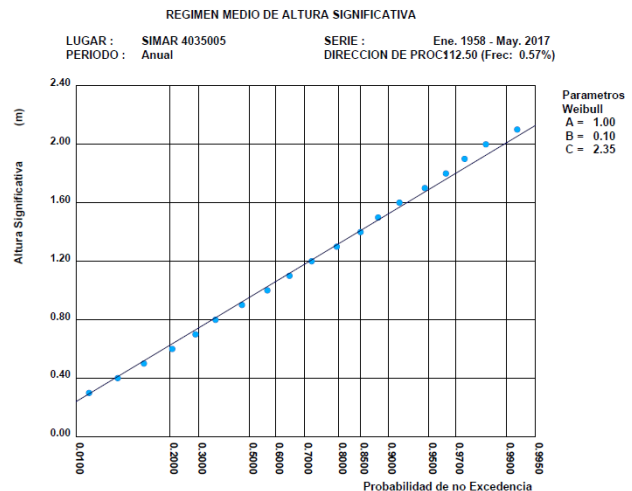


Figura 37. Régimen medio S 4035005. ESE

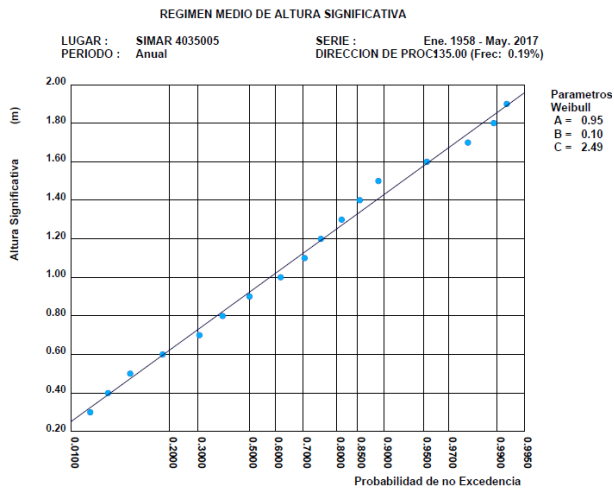


Figura 38. Régimen medio S 4035005. SE

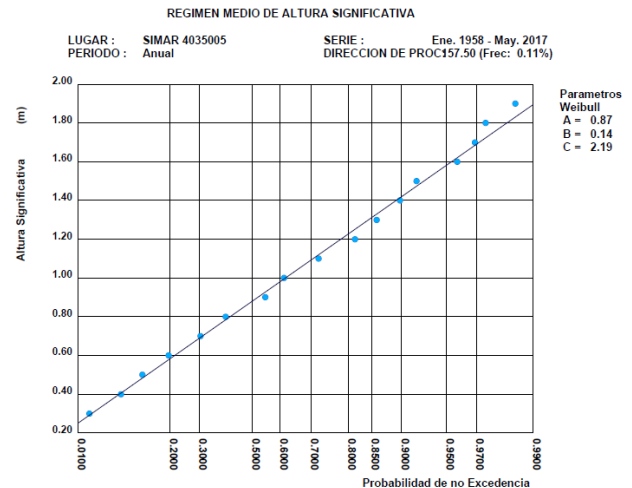


Figura 39. Régimen medio S 4035005. SSE

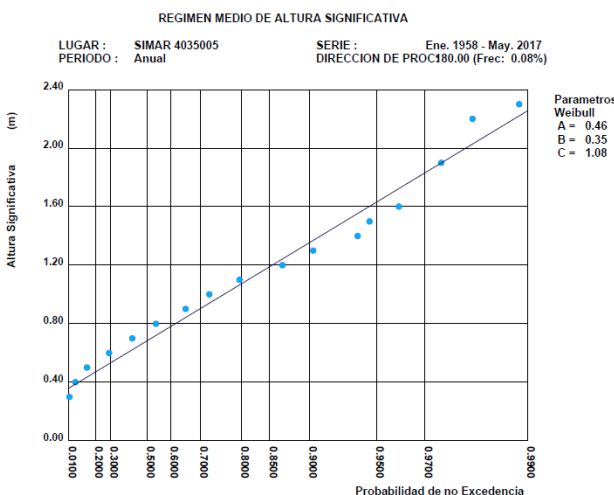


Figura 40. Régimen medio S 4035005. S

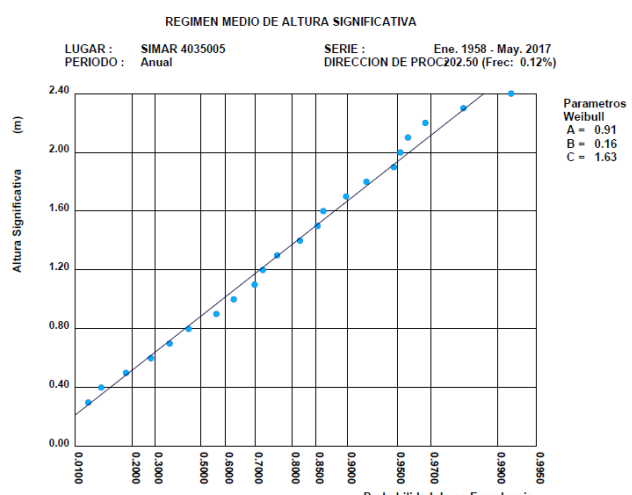


Figura 41. Régimen medio S 4035005. SSW

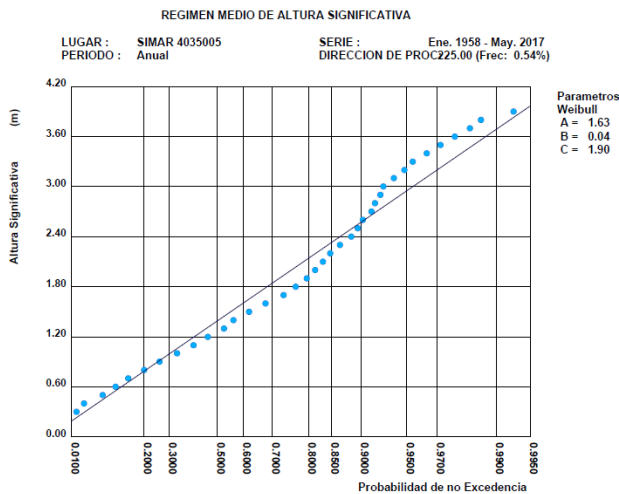


Figura 42. Régimen medio S 4035005. SW

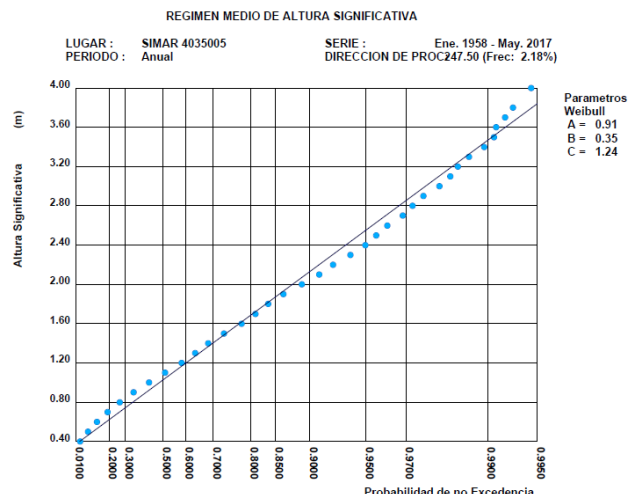


Figura 43. Régimen medio S 4035005. WSW

## 6.2. Régimen extremal de oleaje 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 (Tp) asociados.

### Determinación del periodo de retorno

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

Para este proyecto fijado como periodo de retorno Tr= 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 Hs 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 extremos.

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

Función de Distribución Gumbel:

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

Función de Distribución GEV:

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

siendo:

Hs= 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 **Hs = 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.

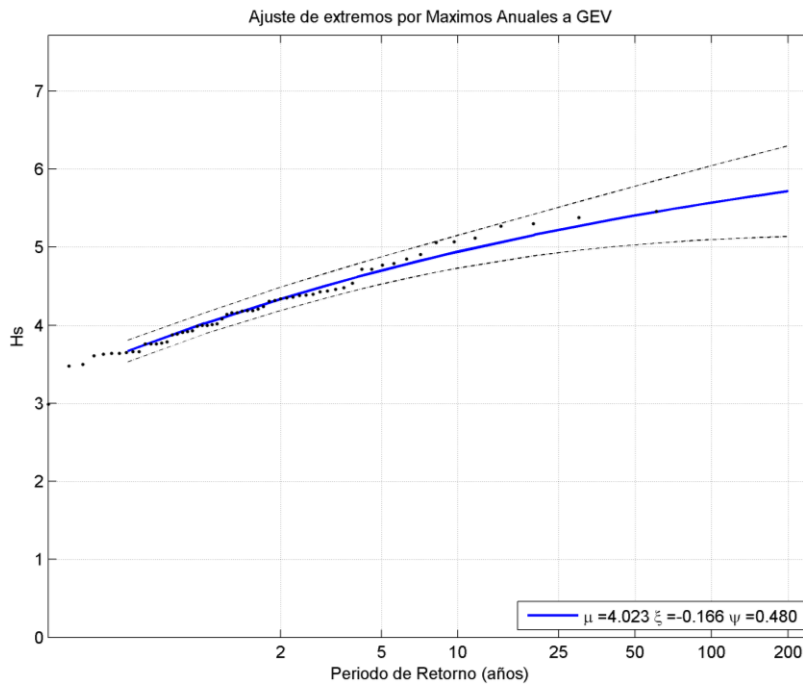


Figura 44. Régimen extremal escalar SIMAR 4040008

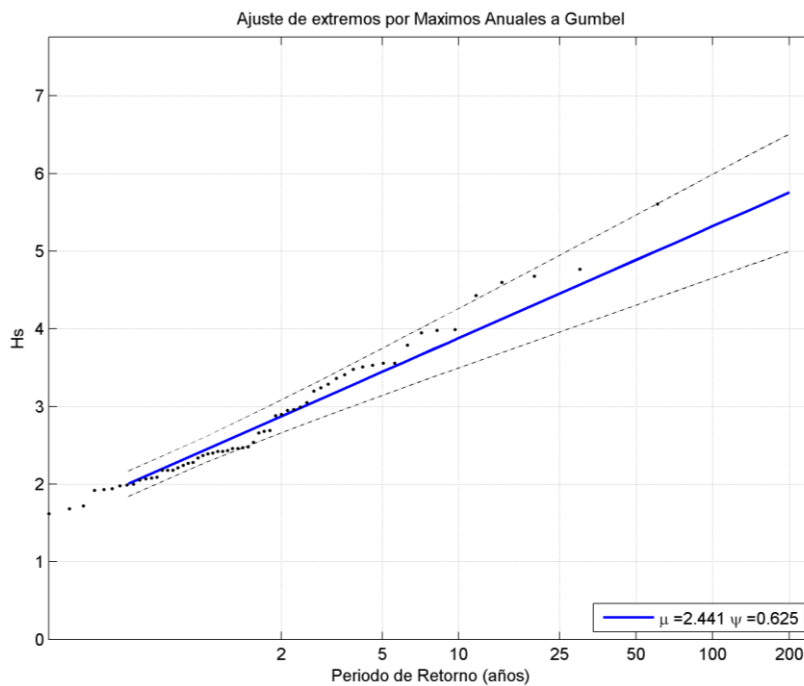


Figura 45. Régimen extremal escalar SIMAR 4035005

**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 Hs 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:

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

Función de Distribución GEV:

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

siendo:

Hs= 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.**

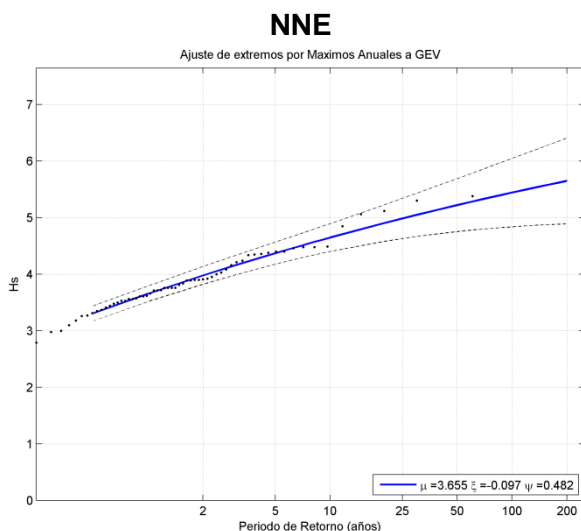


Figura 46. Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 NNE.

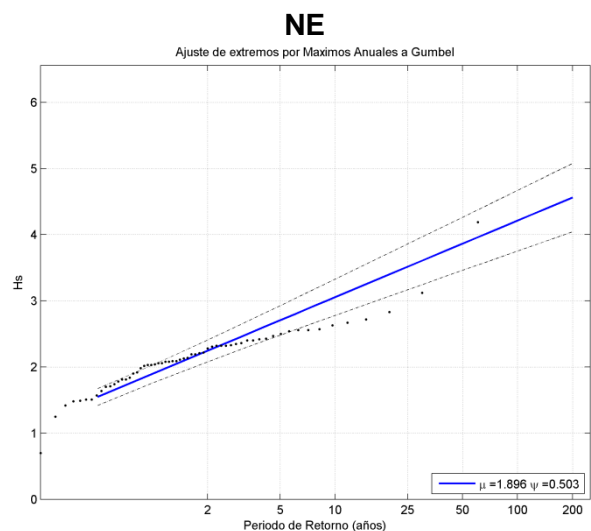


Figura 47. Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 NE.

**ENE**



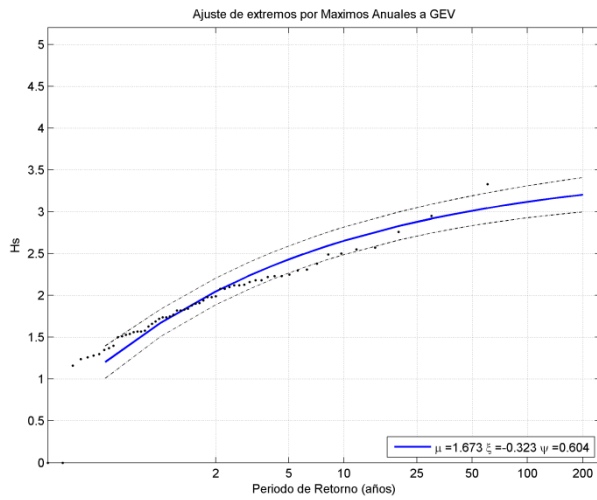


Figura 48. . Régimen extremal direccional SIMAR 4040008 ENE.

**Ajuste datos régimen extremal direccional - Nodo SIMAR-4035005.**

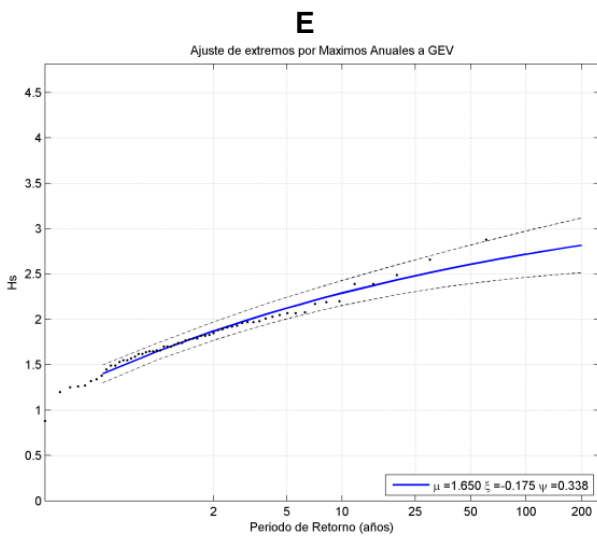


Figura 49. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 E.

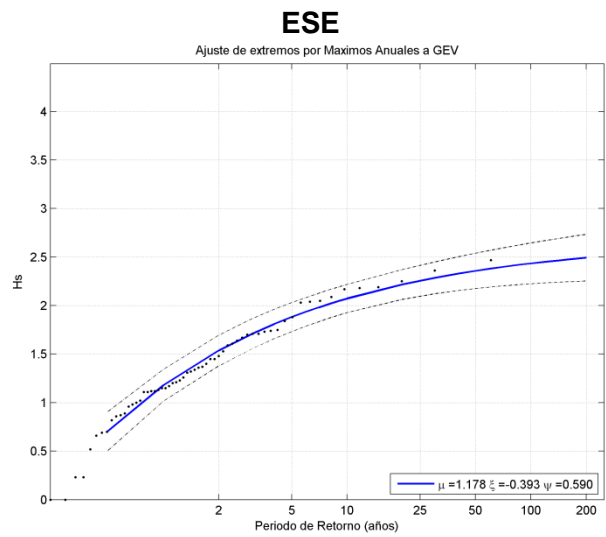


Figura 50. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 ESE.

**SE**

**SSE**

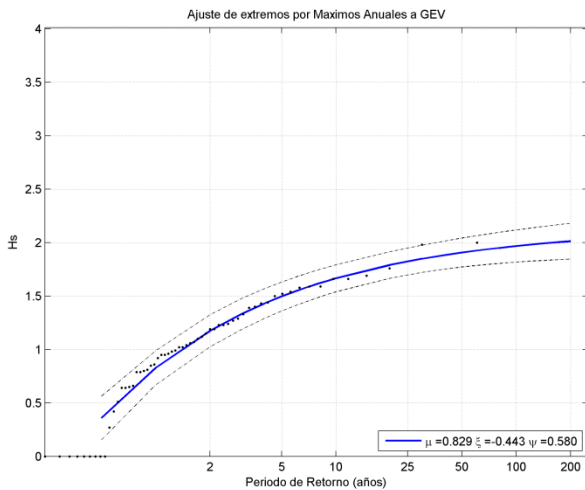


Figura 51. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SE.

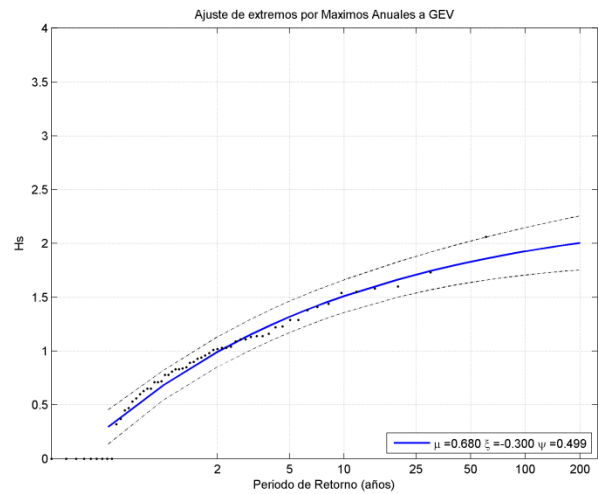


Figura 52. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SSE.

**S**

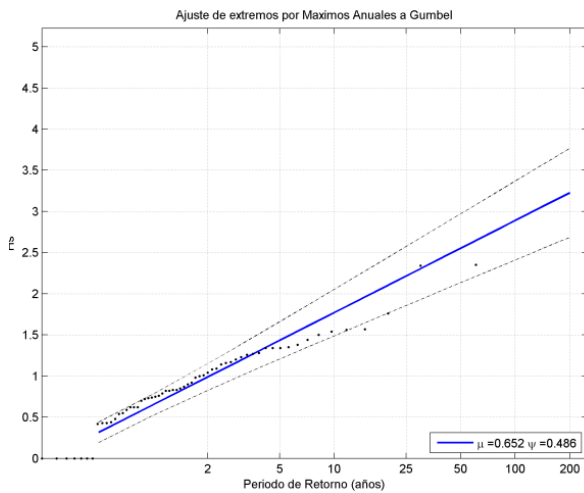


Figura 53. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 S.

**SSW**

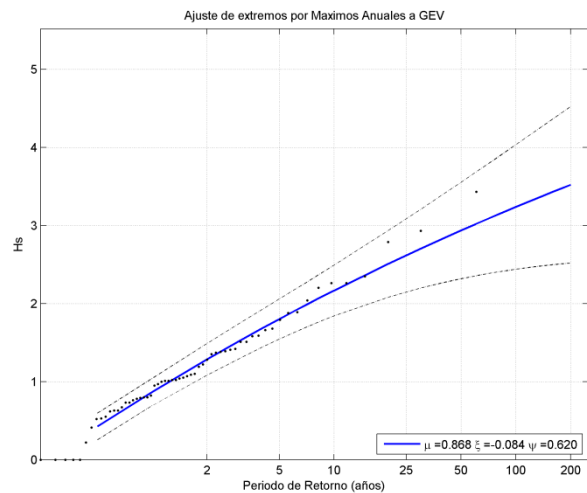


Figura 54. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SSW.

**SW**

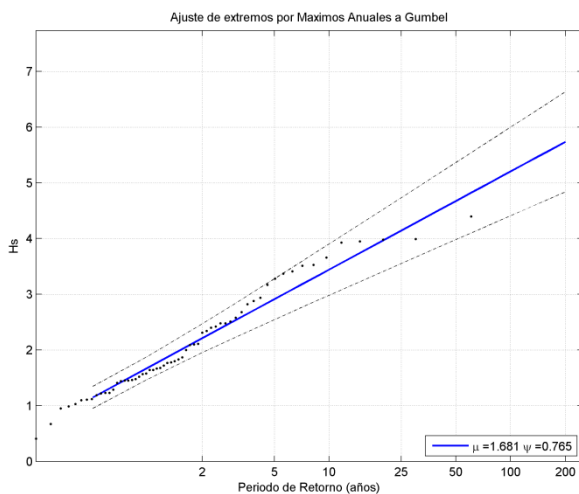


Figura 55. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 SW.

**WSW**

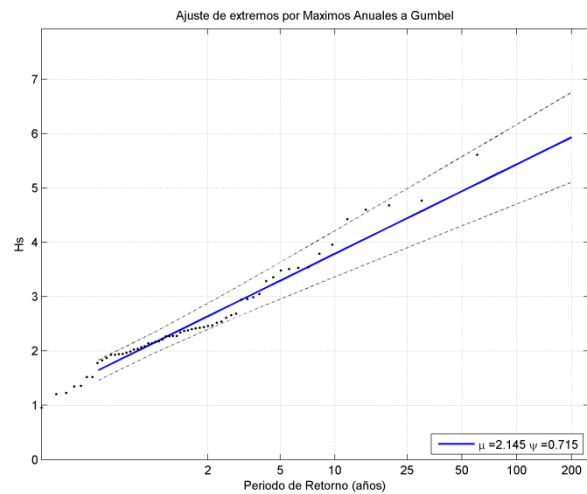


Figura 56. Régimen extremal direccional SIMAR 4035005 WSW.

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

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

Tabla 6 - 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 <b>SIMAR-4040008</b>		
Dir.	Cd.*	Hsdir (m)
N	1.058	6.3
<b>NNE</b>	1.000	<b>6.0</b>
<b>NE</b>	0.844	<b>5.1</b>
<b>ENE</b>	0.695	<b>4.2</b>
E	0.550	3.3
<b>ESE</b>	0.529	3.2
SE	0.550	3.3
<b>SSE</b>	0.453	2.7
S	0.455	2.7
<b>SSW</b>	0.710	4.3
SW	0.910	5.5
<b>WSW</b>	0.975	5.8
W	0.971	5.8
<b>WNW</b>	1.086	6.5
NW	1.319	7.9
<b>NNW</b>	1.247	7.5

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

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

Tabla 7 - 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.

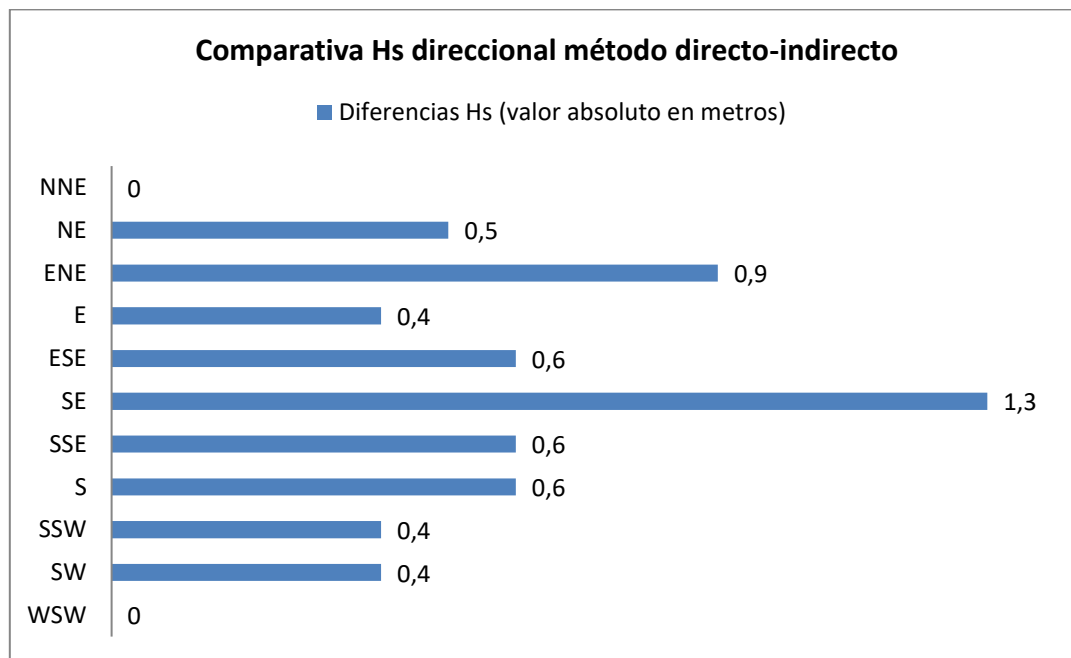


Figura 57. Comparativa. Diferencias en Hs (m). Ajuste directo vs MR-2

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)
<b>NNE</b>	<b>6.0</b>	<b>6.0</b>
<b>NE</b>	<b>4.6</b>	<b>5.1</b>
<b>ENE</b>	<b>3.3</b>	<b>4.2</b>
<b>E</b>	<b>3.0</b>	<b>3.4</b>
<b>ESE</b>	<b>2.7</b>	<b>3.3</b>
<b>SE</b>	<b>2.1</b>	<b>3.4</b>
<b>SSE</b>	<b>2.2</b>	<b>2.8</b>
<b>S</b>	<b>3.4</b>	<b>2.8</b>
<b>SSW</b>	<b>4.0</b>	<b>4.4</b>
<b>SW</b>	<b>6.0</b>	<b>5.6</b>
<b>WSW</b>	<b>6.0</b>	<b>6.0</b>

#### 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.

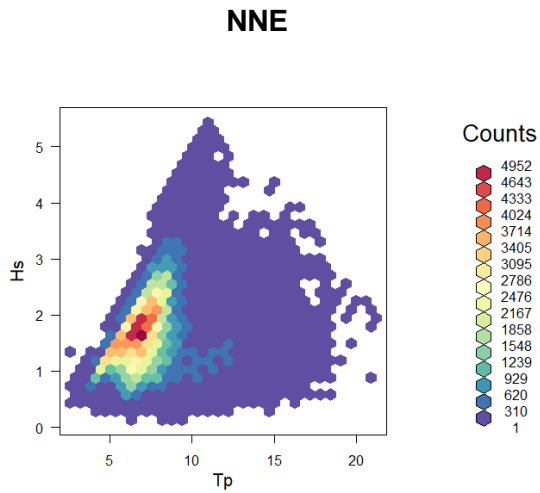


Figura 58. Hs-Tp. SIMAR 4040008 NNE.

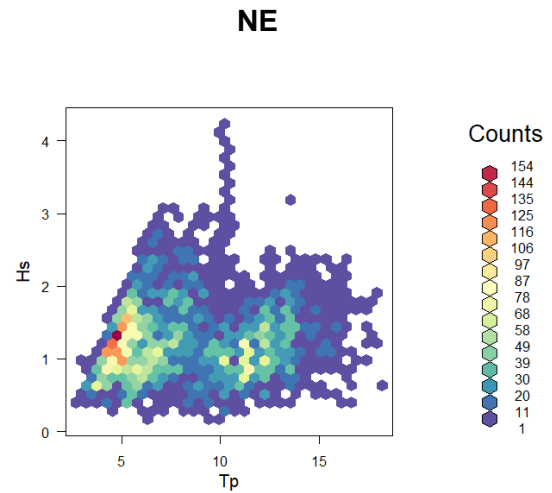


Figura 59. Hs-Tp. SIMAR 4040008 NE.

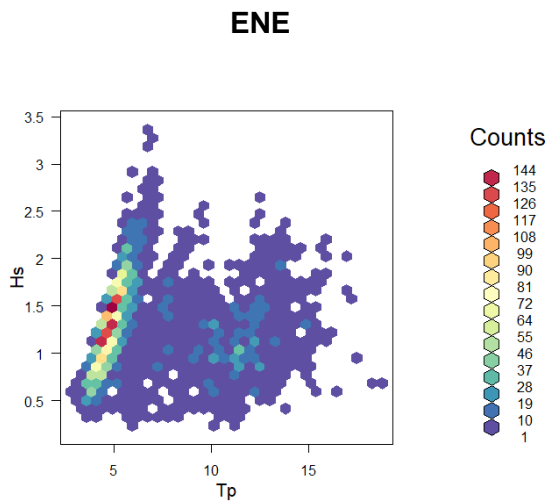


Figura 60. Hs-Tp. SIMAR 4040008 ENE.

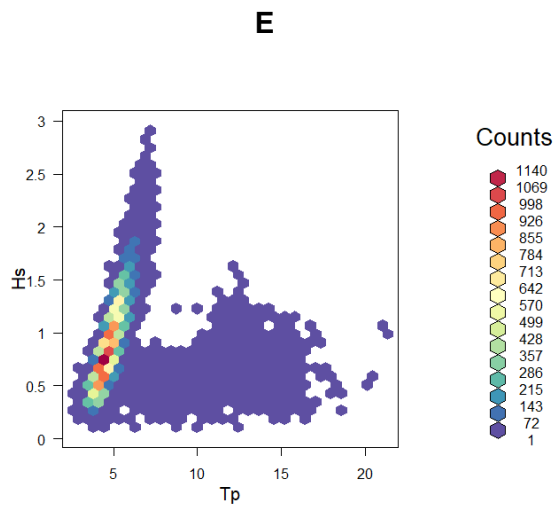


Figura 61. Hs-Tp. SIMAR 4035005 E.

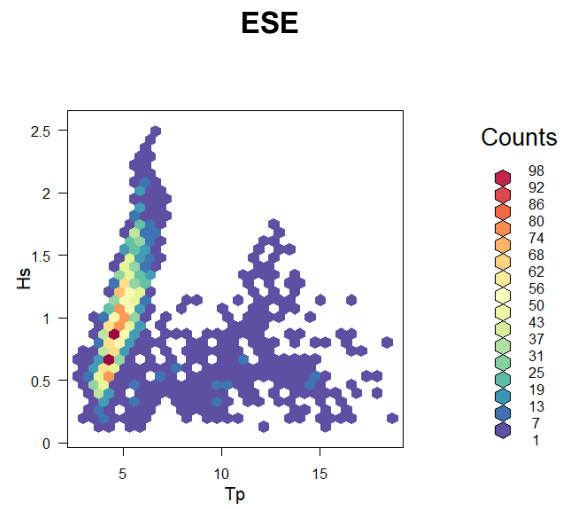


Figura 62. Hs-Tp. SIMAR 4035005 ESE.

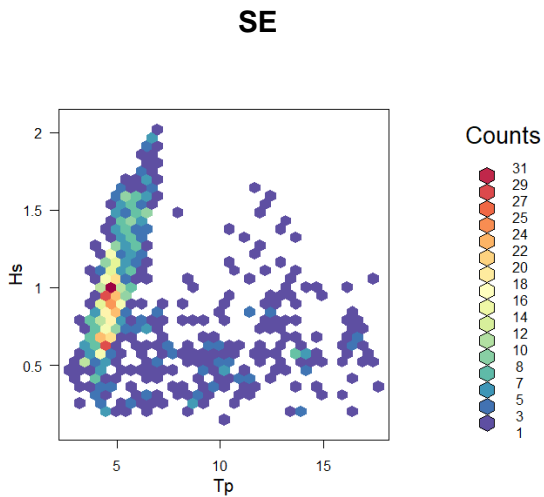


Figura 63 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SE.

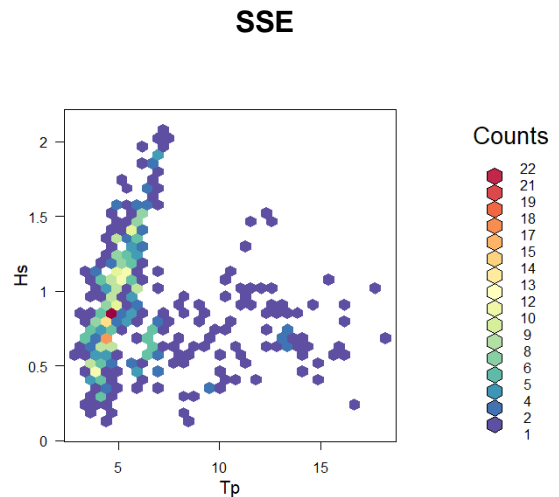


Figura 64 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SSE.

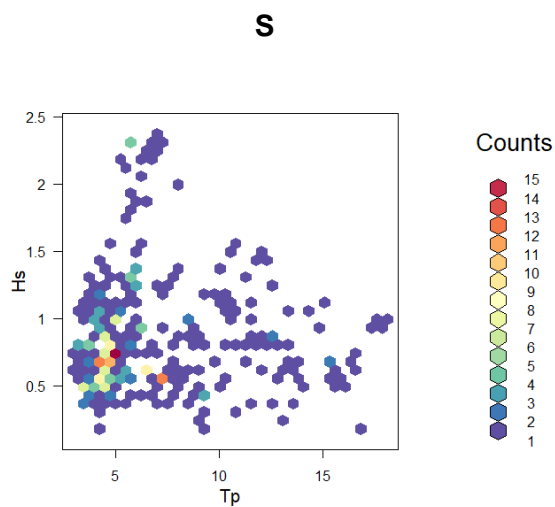


Figura 65 Hs-Tp. SIMAR 4035005 S.

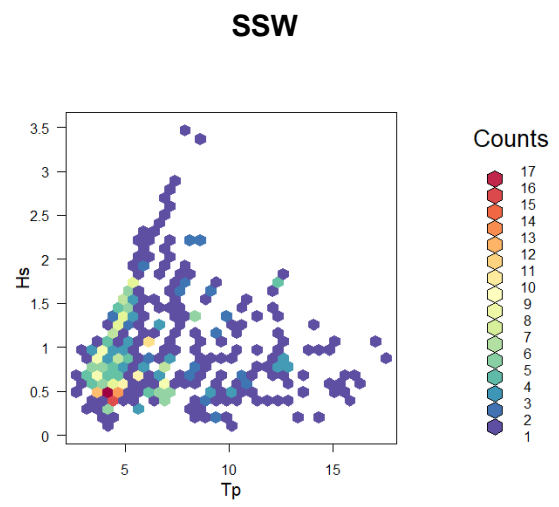


Figura 66 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SSW.

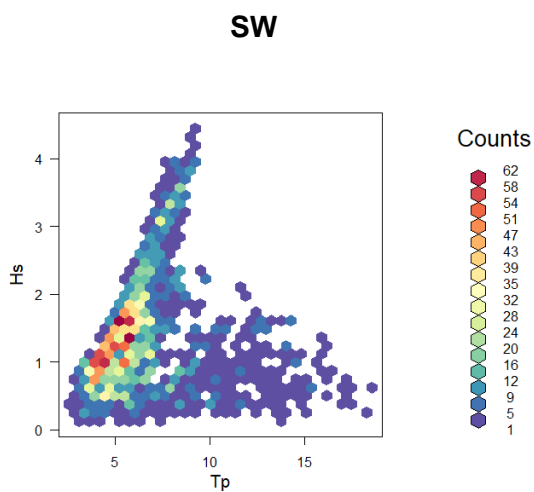


Figura 67 Hs-Tp. SIMAR 4035005 SW.

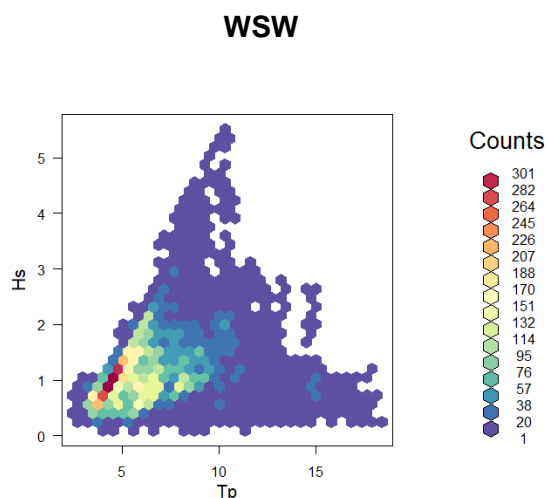


Figura 68 Hs-Tp. SIMAR 4035005 WSW.

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	<b>6.0</b>	16;18
NE	<b>5.1</b>	15;17
ENE	<b>4.2</b>	15;18
E	<b>3.4</b>	11;13
ESE	<b>3.3</b>	11;13
SE	<b>3.4</b>	11;13
SSE	<b>2.8</b>	11;13
S	<b>3.4</b>	11;13
SSW	<b>4.4</b>	12;14
SW	<b>6.0</b>	12;15
WSW	<b>6.0</b>	14;16

Tabla 8. 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 solicitaciones 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.

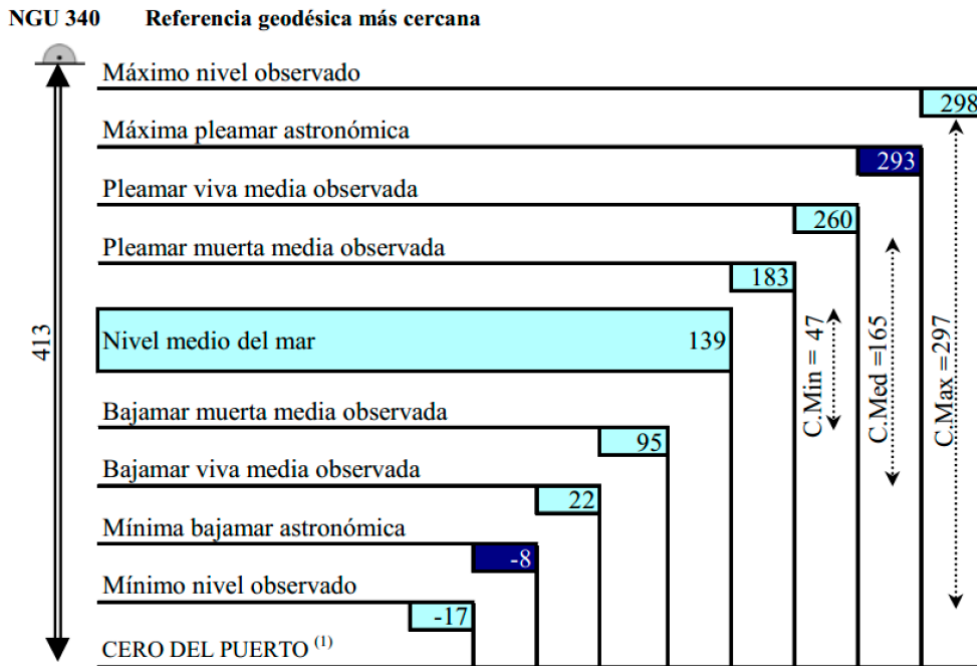


Figura 69. Niveles del mar en el puerto de Las Palmas.

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 <sup>(1)</sup>**

	NIVEL TOTAL				NIVEL MAREA ASTRON. <sup>(2)</sup>			
	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

<sup>(1)</sup> valores expresados en cm      <sup>(2)</sup> 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.

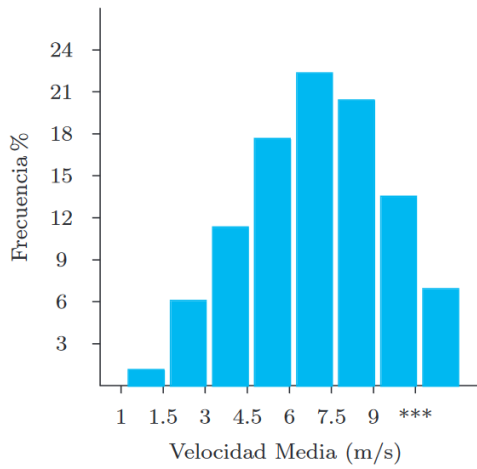


Figura 71. Histograma de distribución de velocidades medias y frecuencias de presentación.

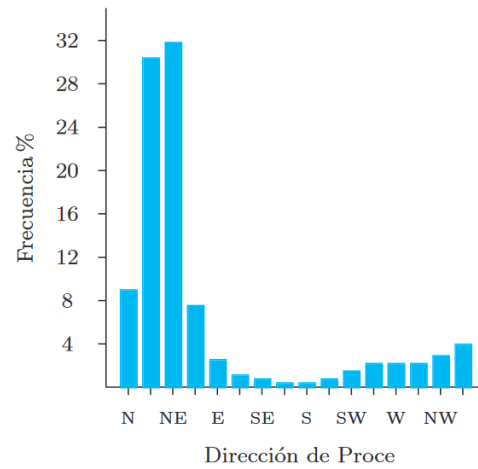


Figura 72. Histograma de frecuencias de presentación del viento.

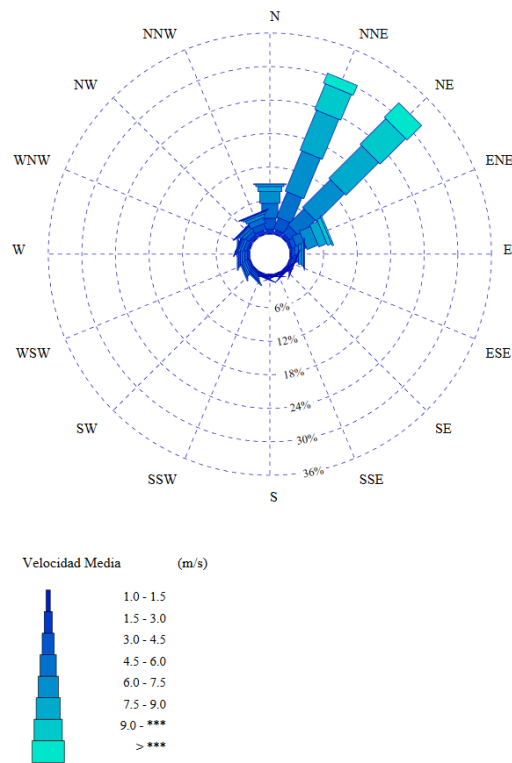


Figura 73. Rosa de vientos anual.



# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 2 – ANEXOS

### ANEXO Nº 3. – PROPAGACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL CÁLCULO DE OLEAJE

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841



## Índice de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>2. DATOS DE PARTIDA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Área de estudio .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Batimetría.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Características del oleaje en aguas profundas .....</b>	<b>7</b>
<b>3. MODELO NUMÉRICO .....</b>	<b>8</b>
<b>4. RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>5. ESTUDIO DE ROTURA DEL OLAJE .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1. METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>

## Índice de Figuras

Figura 2. Batimetría general de la zona de estudio.....	6
Figura 3. Detalle de la batimetría en las cercanías de la toma de agua. ....	6
Figura 4. Puntos de control considerados. ....	9
Figura 5. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en BMVE.....	9
Figura 6. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en PMVE.....	10
Figura 7. Resultado propagación para temporal ENE $T_p=18s$ PMVE. ....	11
Figura 8. Resultado propagación para temporal SW $T_p=15s$ PMVE.....	11

## Índice de Tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM de la zona de estudio. ....	5
Tabla 2. Características en aguas profundas de los temporales propagados .....	7



## 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.



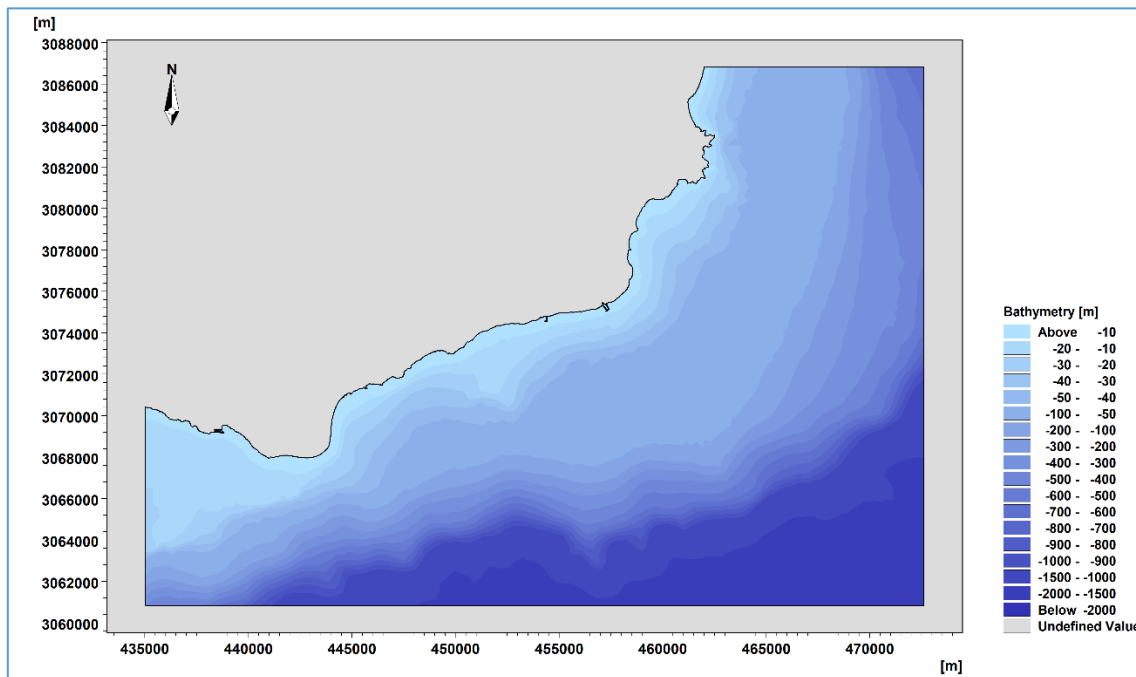


Figura 1. Batimetría general de la zona de estudio.

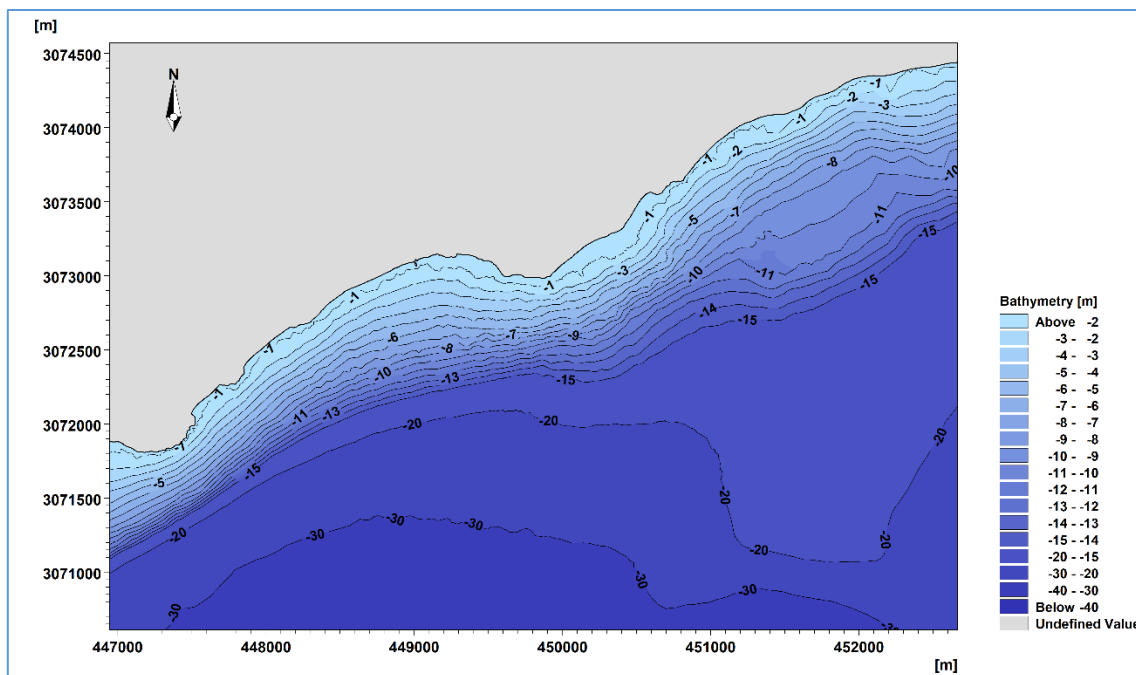


Figura 2. Detalle de la batimetría en las cercanías de la toma de agua.

### 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	<b>6.0</b>	16 - 18
NE	<b>5.1</b>	15 - 17
ENE	<b>4.2</b>	15 - 18
E	<b>3.4</b>	11 - 13
ESE	<b>3.3</b>	11 - 13
SE	<b>3.4</b>	11 - 13
SSE	<b>2.8</b>	11 - 13
S	<b>3.4</b>	11 - 13
SSW	<b>4.4</b>	12 - 14
SW	<b>6.0</b>	12 - 15
WSW	<b>6.0</b>	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:

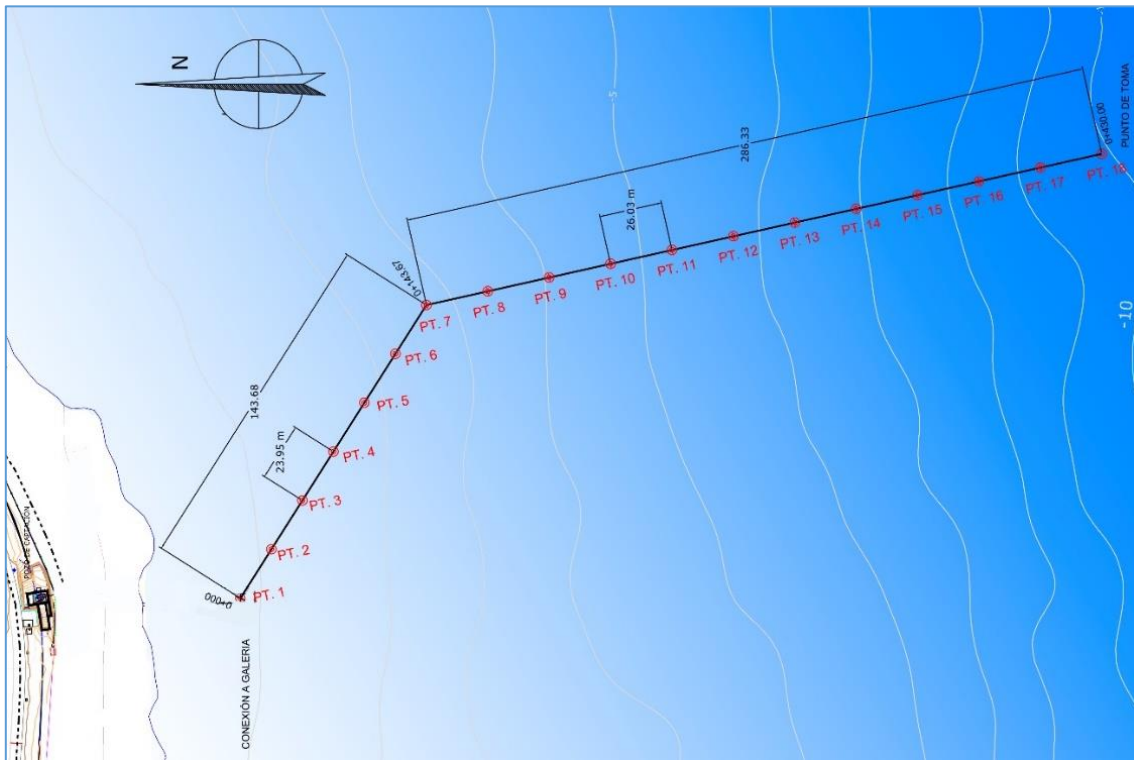


Figura 3. Puntos de control considerados.

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.

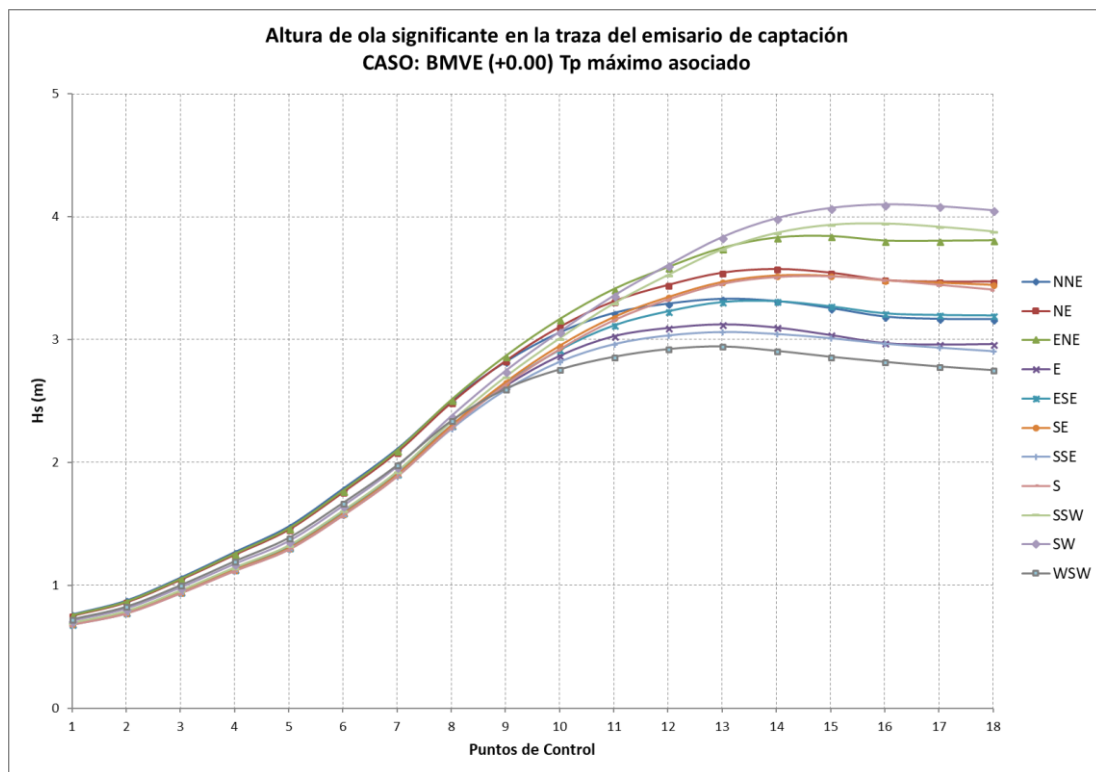


Figura 4. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en BMVE.

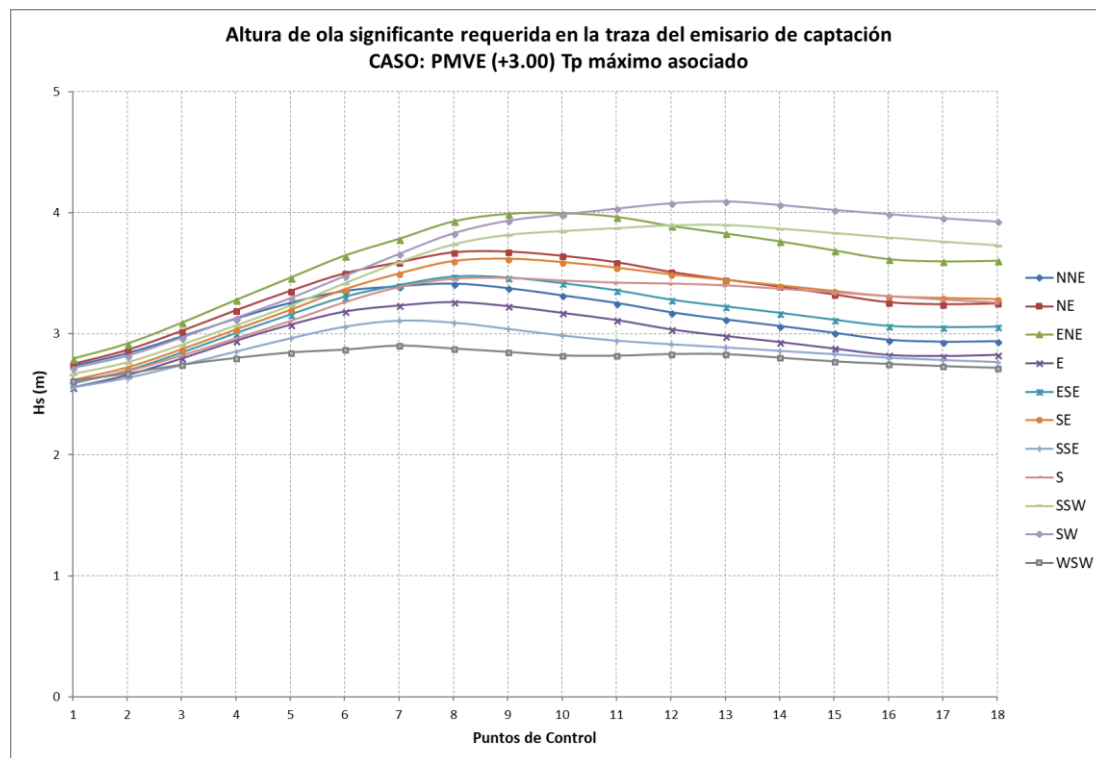


Figura 5. Distribución de Hs a lo largo de la traza del emisario en PMVE.

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.

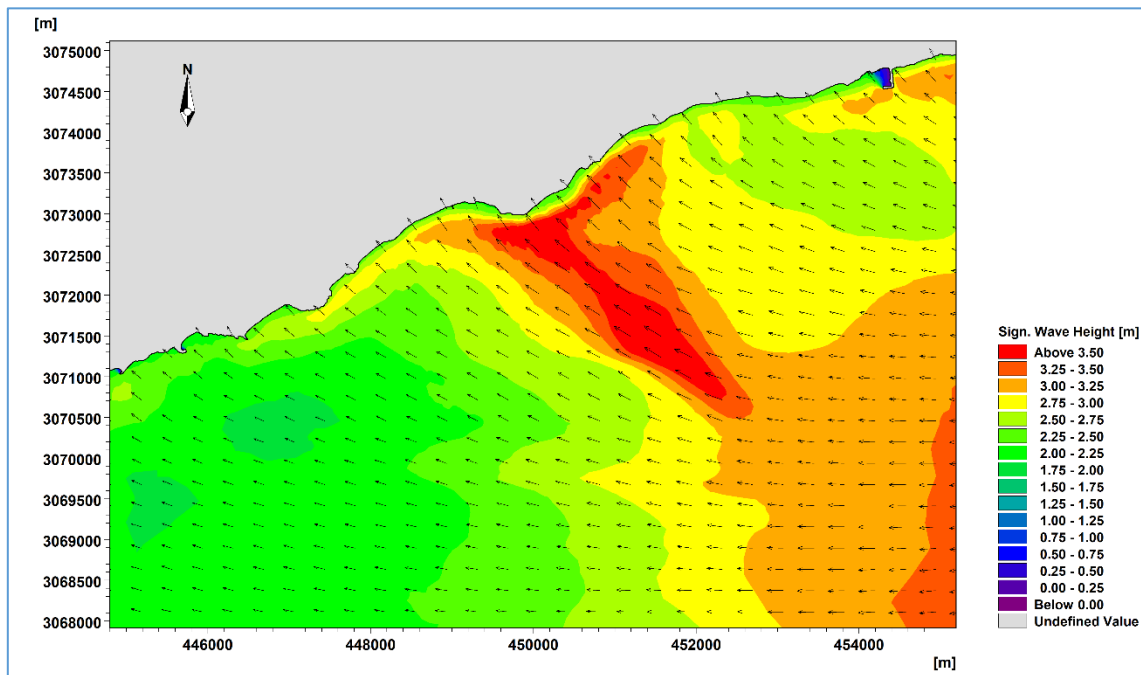


Figura 6. Resultado propagación para temporal ENE  $T_p=18s$  PMVE.

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.

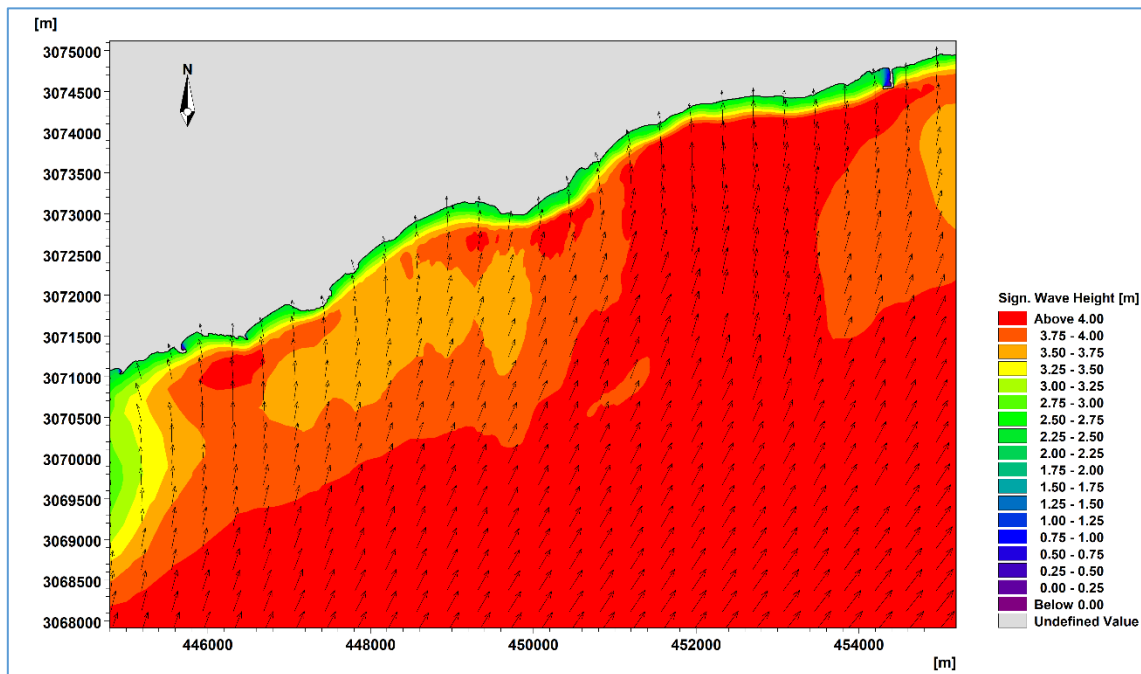


Figura 7. Resultado propagación para temporal SW  $T_p=15s$  PMVE.

## 5. ESTUDIO DE ROTURA DEL OLEAJE

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:

- $H_b = H_c = 4$  m
- $T_p = 18$  s
- $L_0 = 505.44$  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**



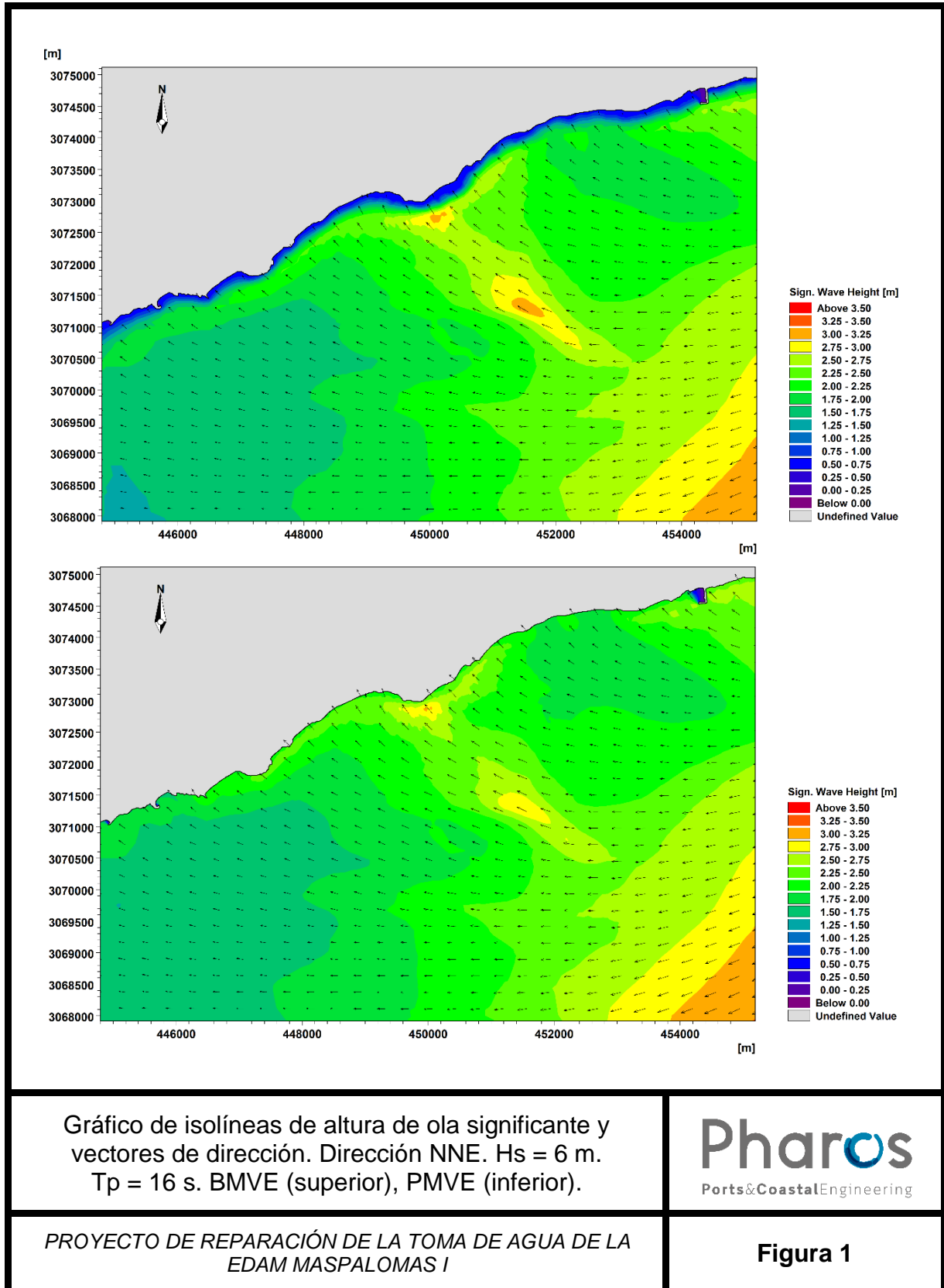


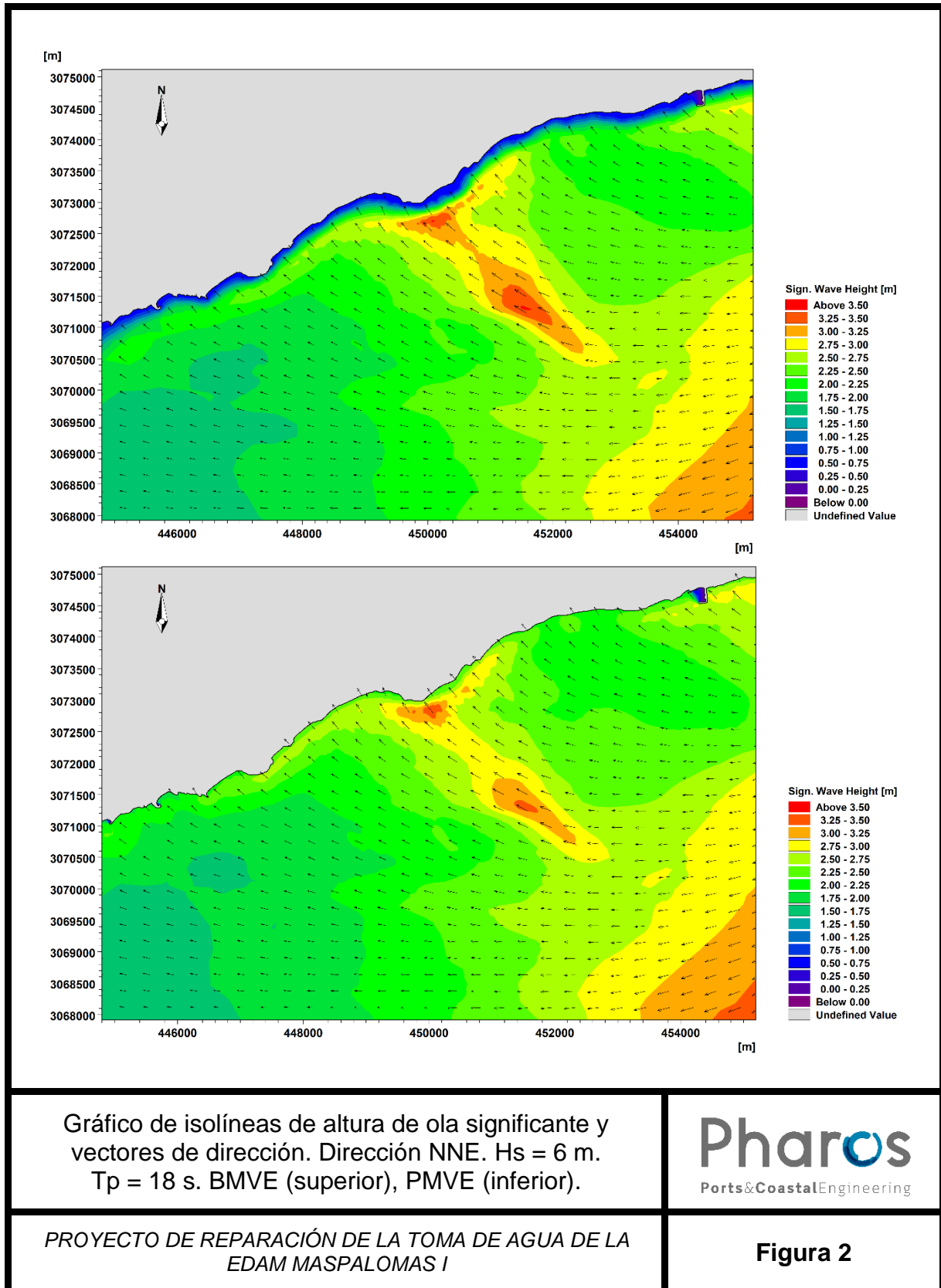
A continuación, se presentan las propagaciones más relevantes de este proyecto que son las siguientes:

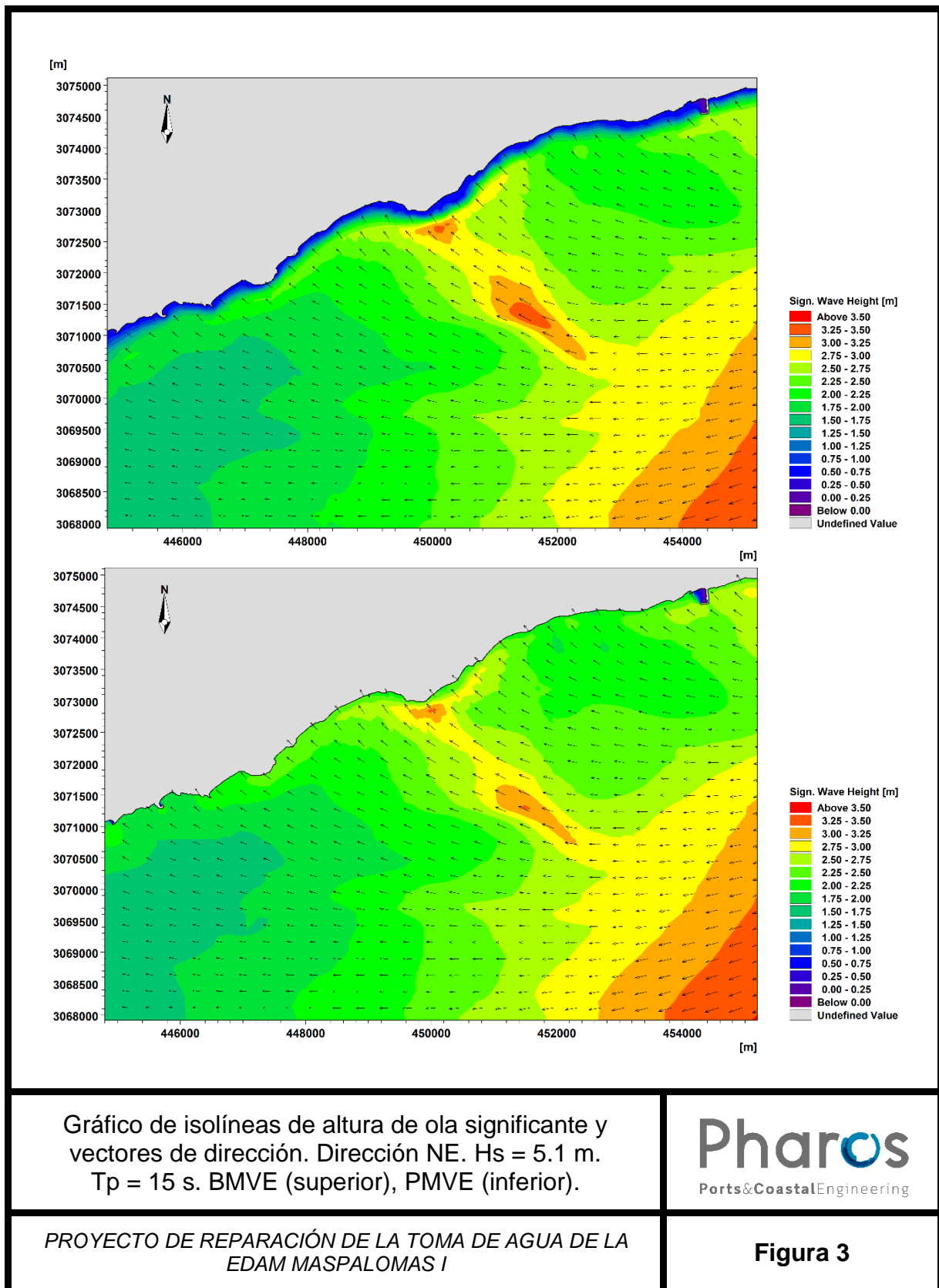
<b>Hs direccionales con periodos asociados (Tr=100 años)</b>			
Dirección de propagación	Hs (m) 95% banda de confianza	Periodos pico asociados (s)	Nivel de marea
NNE	<b>6.0</b>	16 - 18	BMVE - PMVE
NE	<b>5.1</b>	15 - 17	BMVE - PMVE
ENE	<b>4.2</b>	15 - 18	BMVE - PMVE
E	<b>3.4</b>	11 - 13	BMVE - PMVE
ESE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

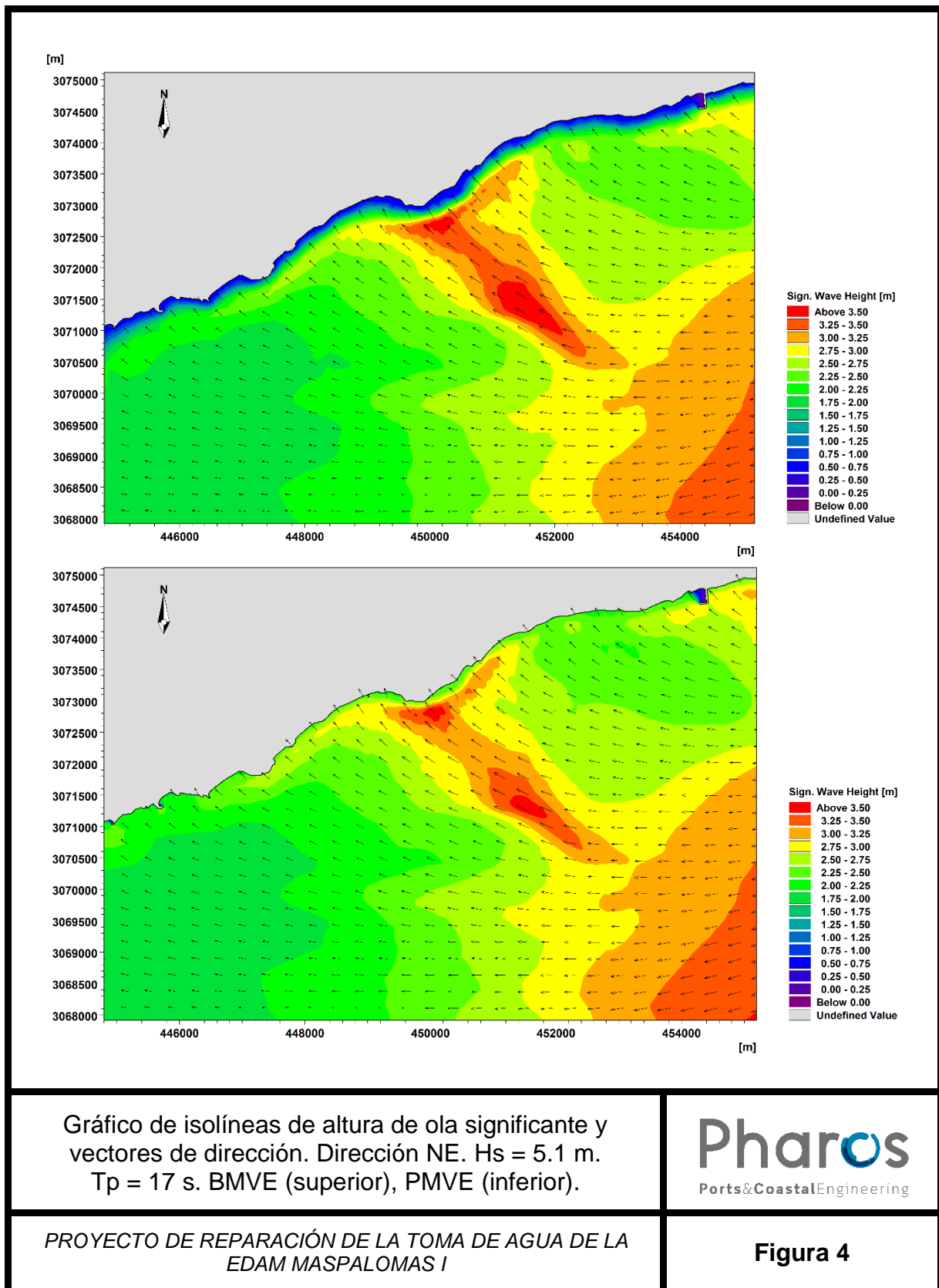
Para cada temporal en aguas profundas se presentan los siguientes resultados:

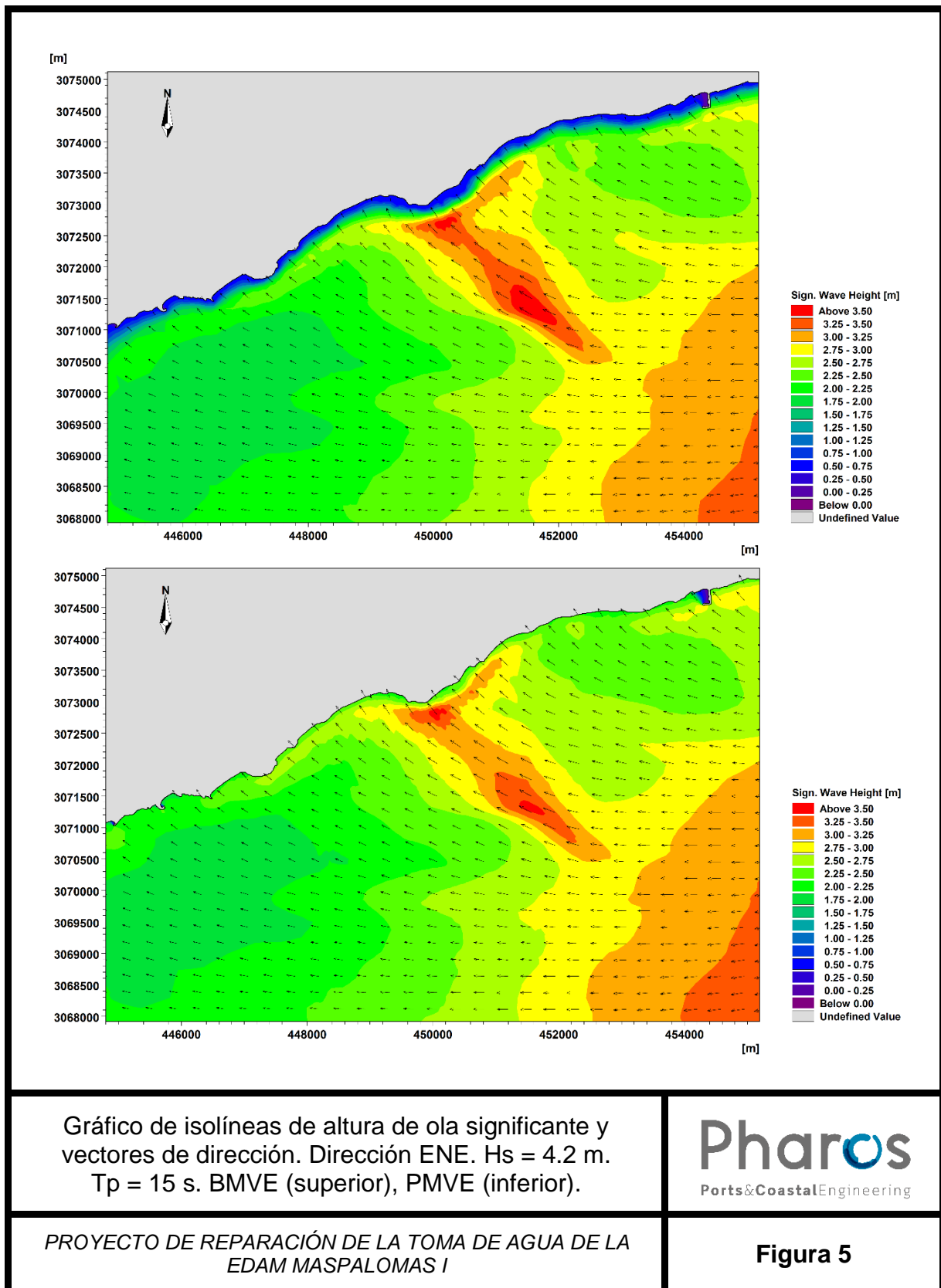
- Gráfico de isolíneas.
- Vectores de dirección del oleaje.

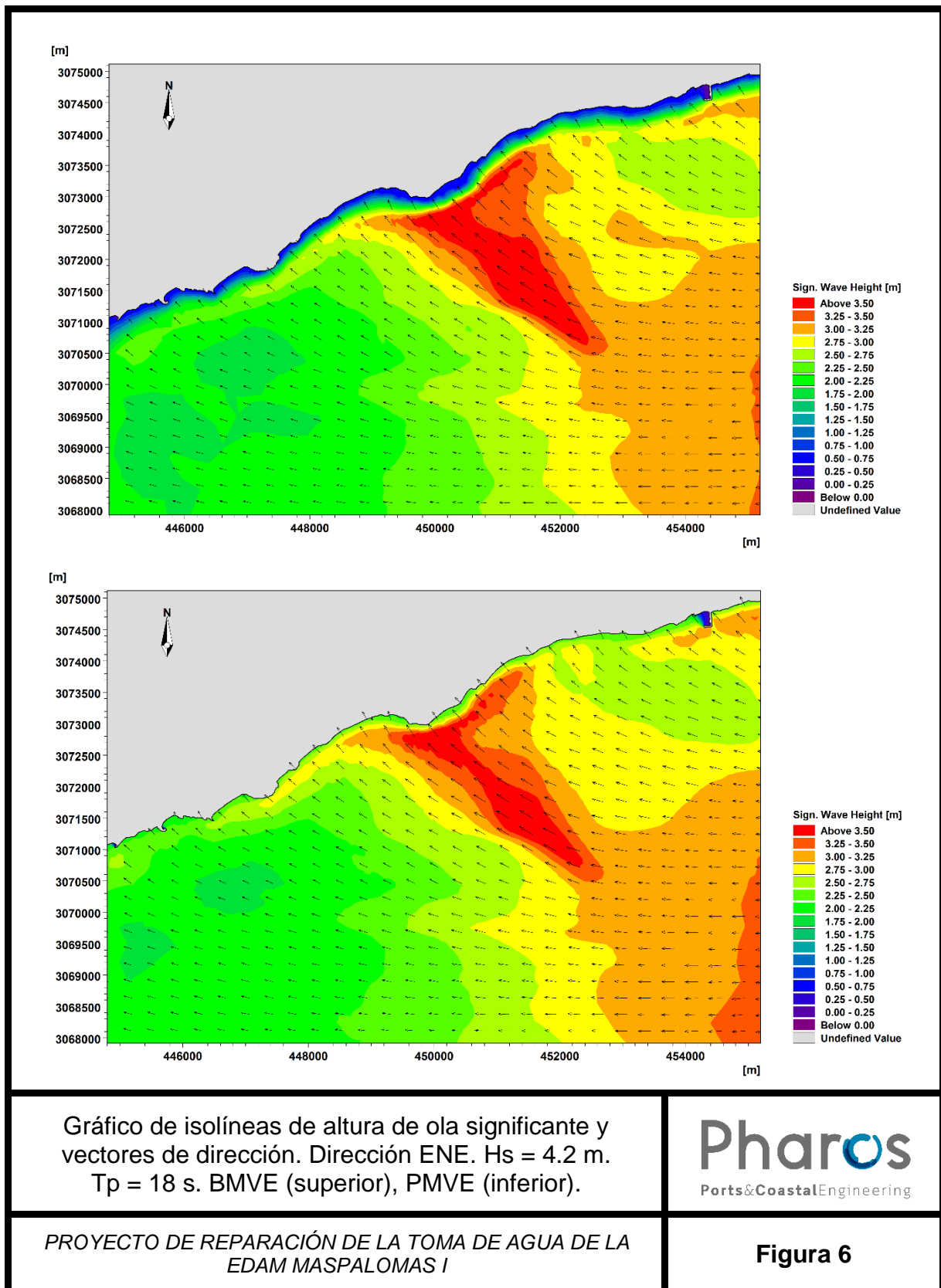




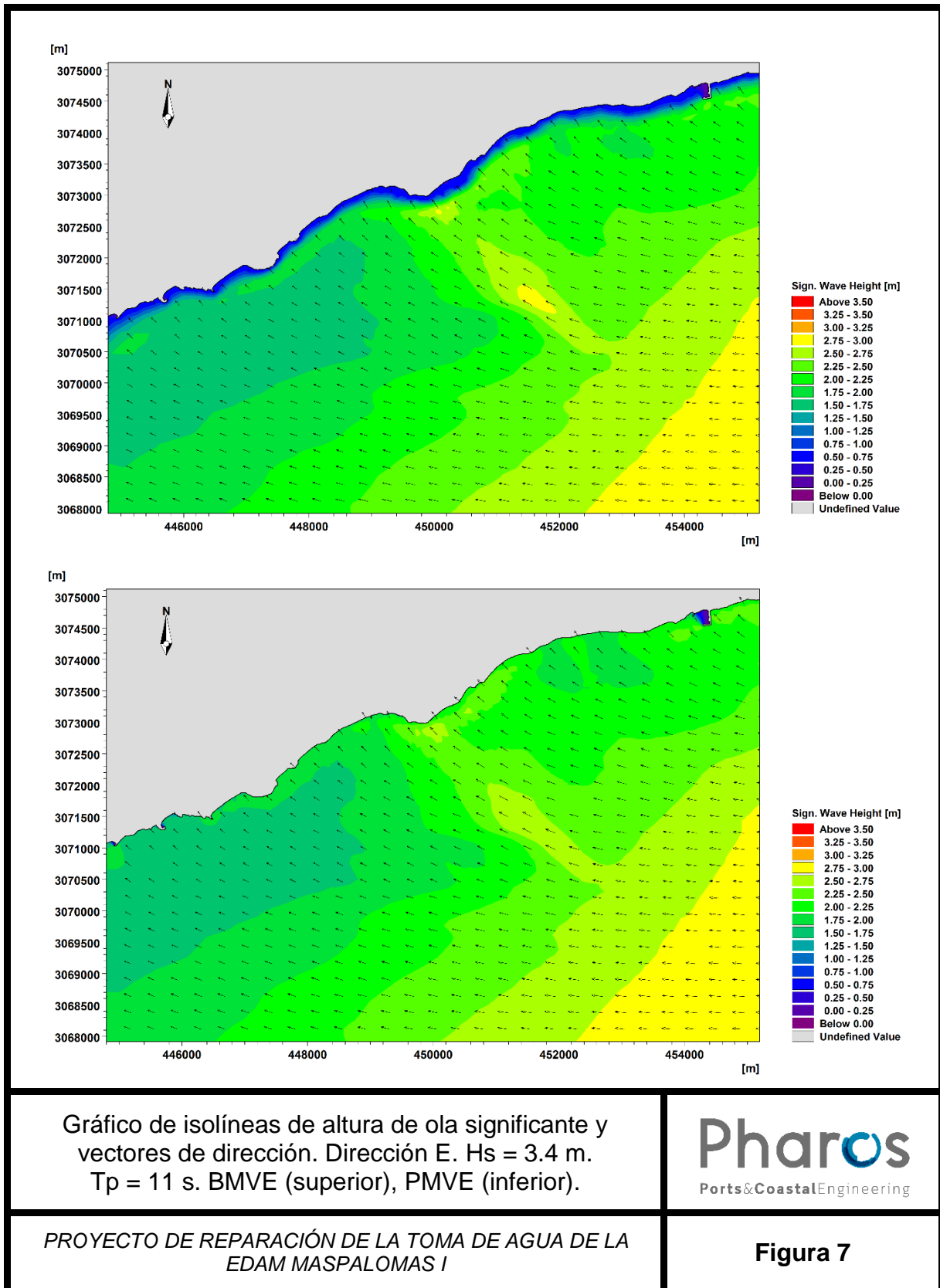


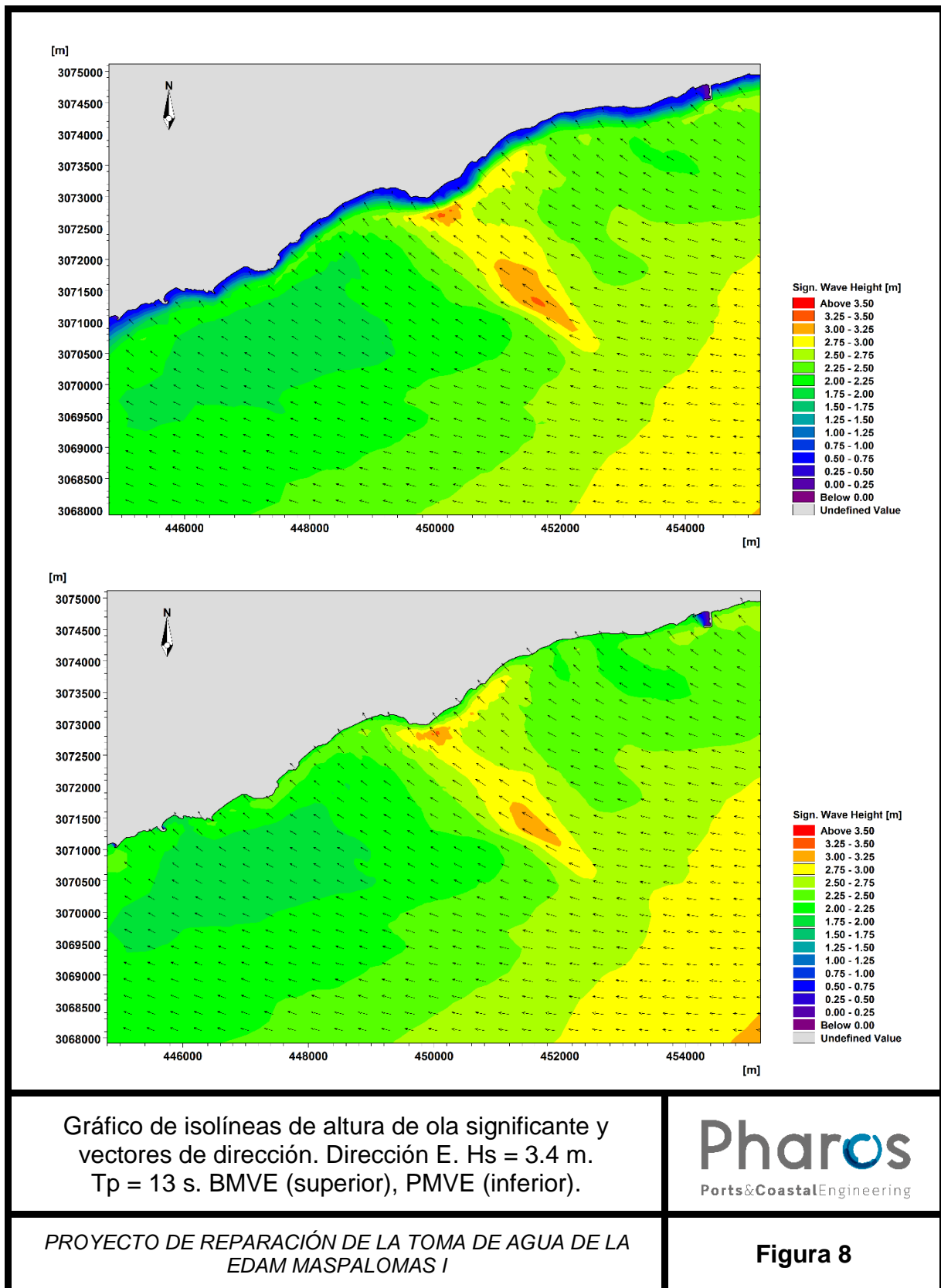


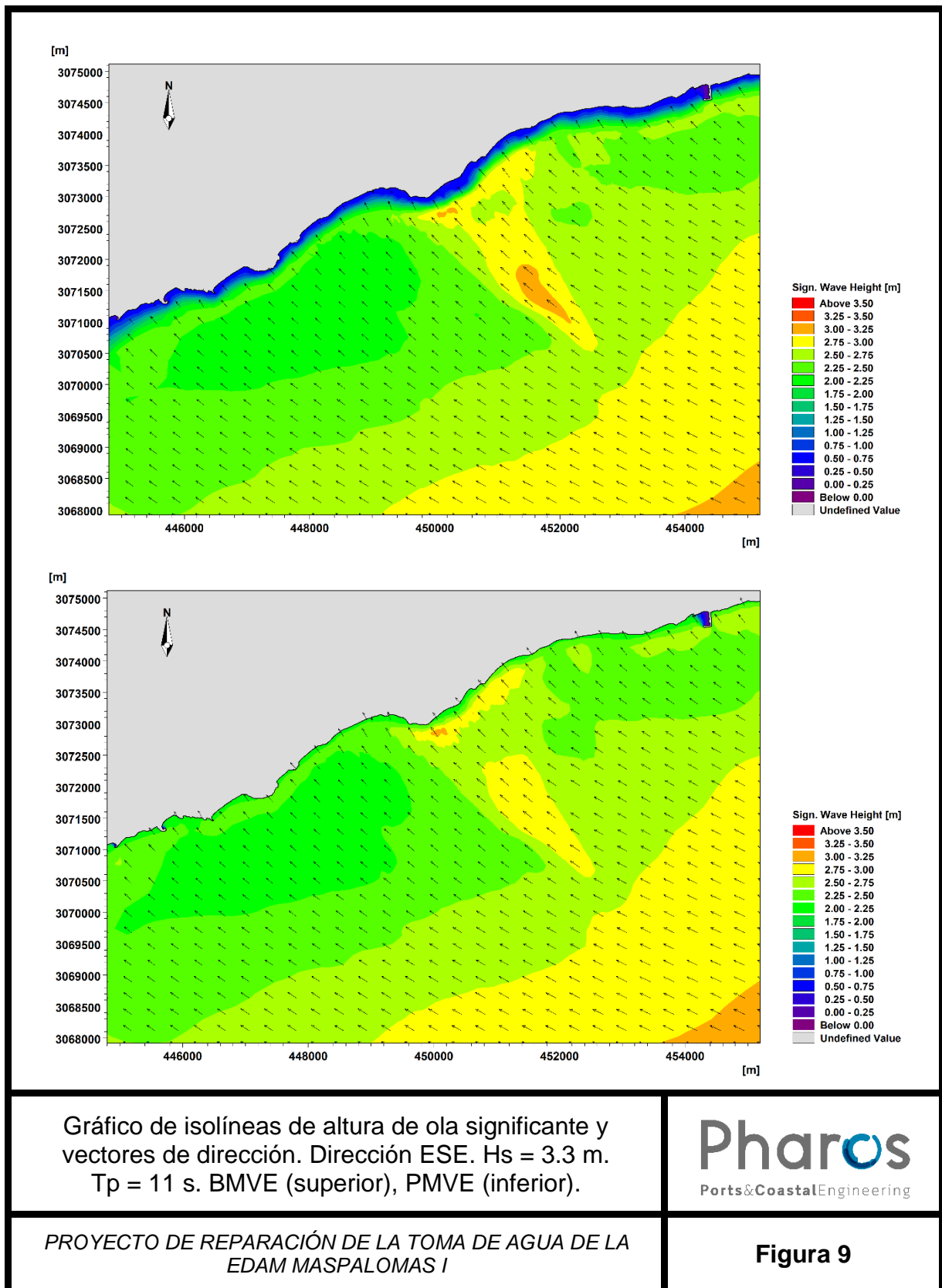


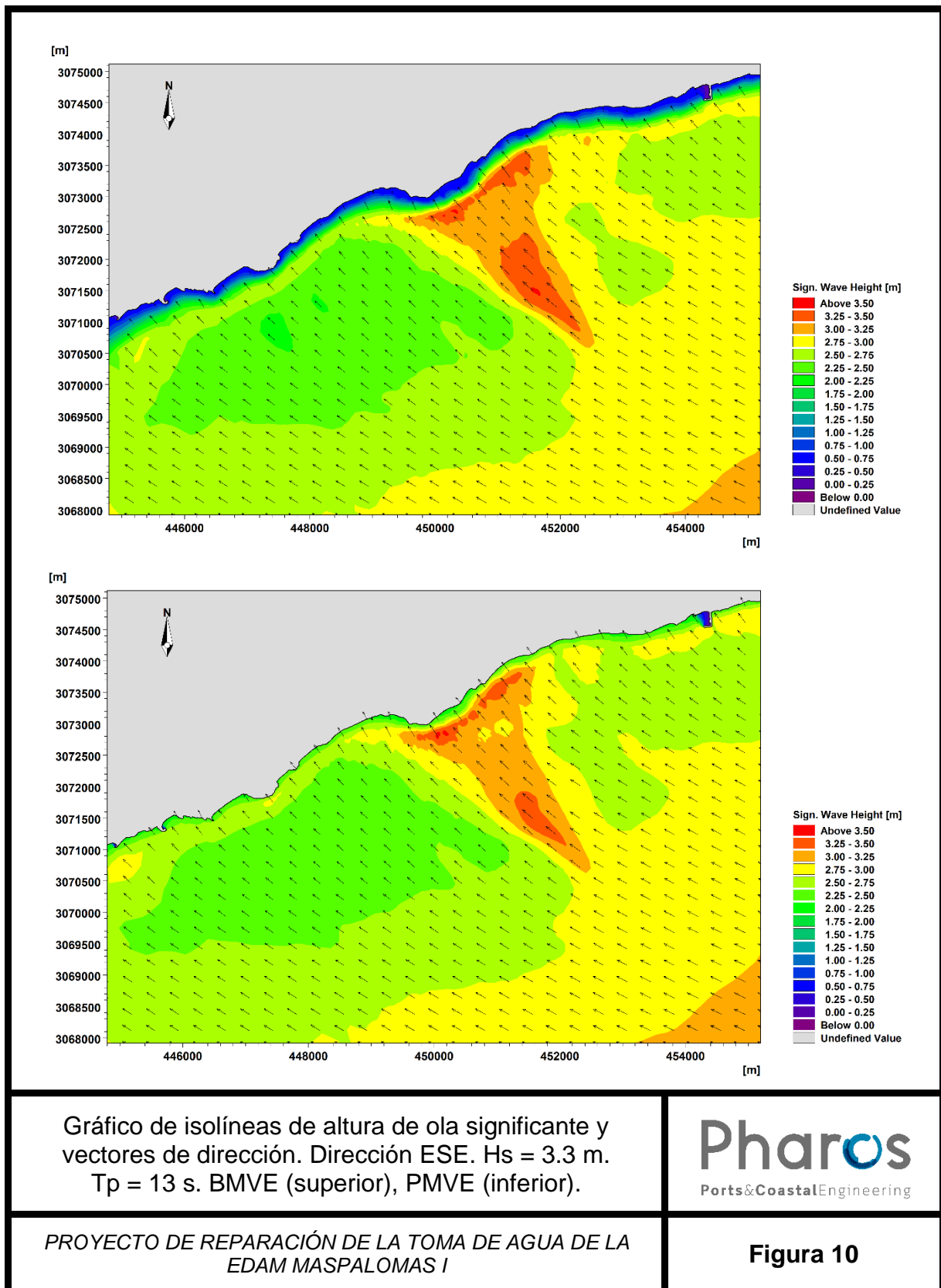


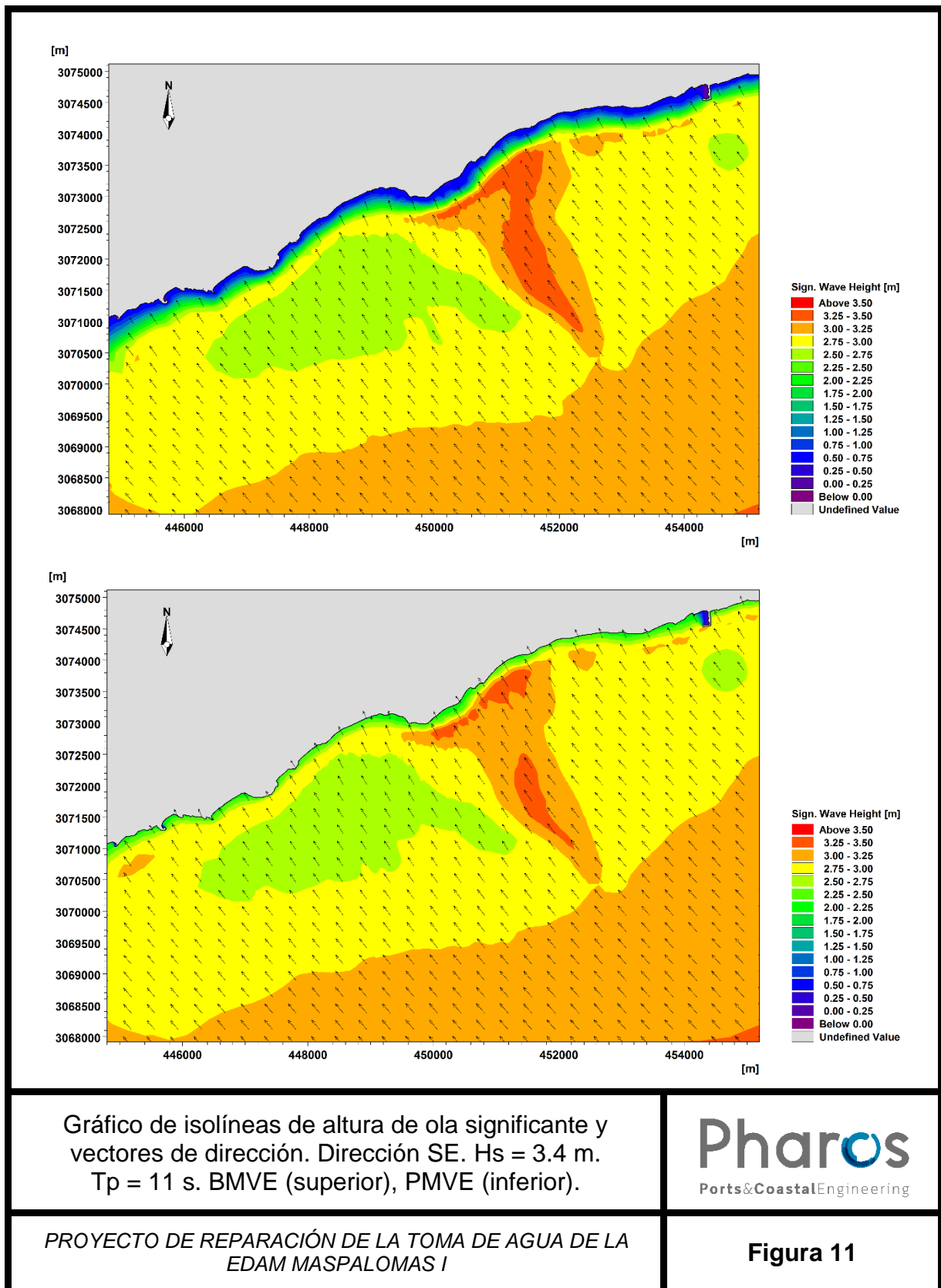


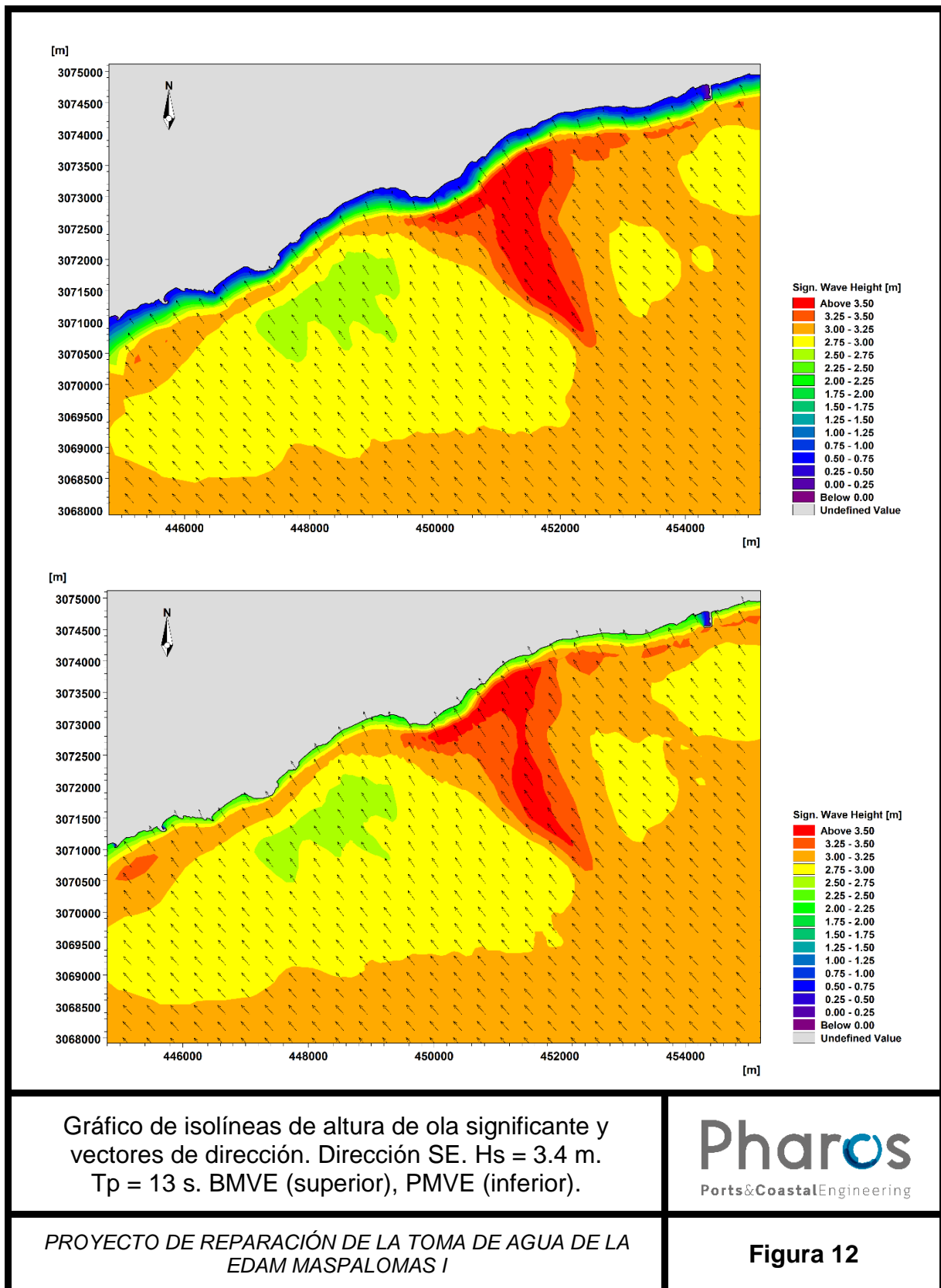


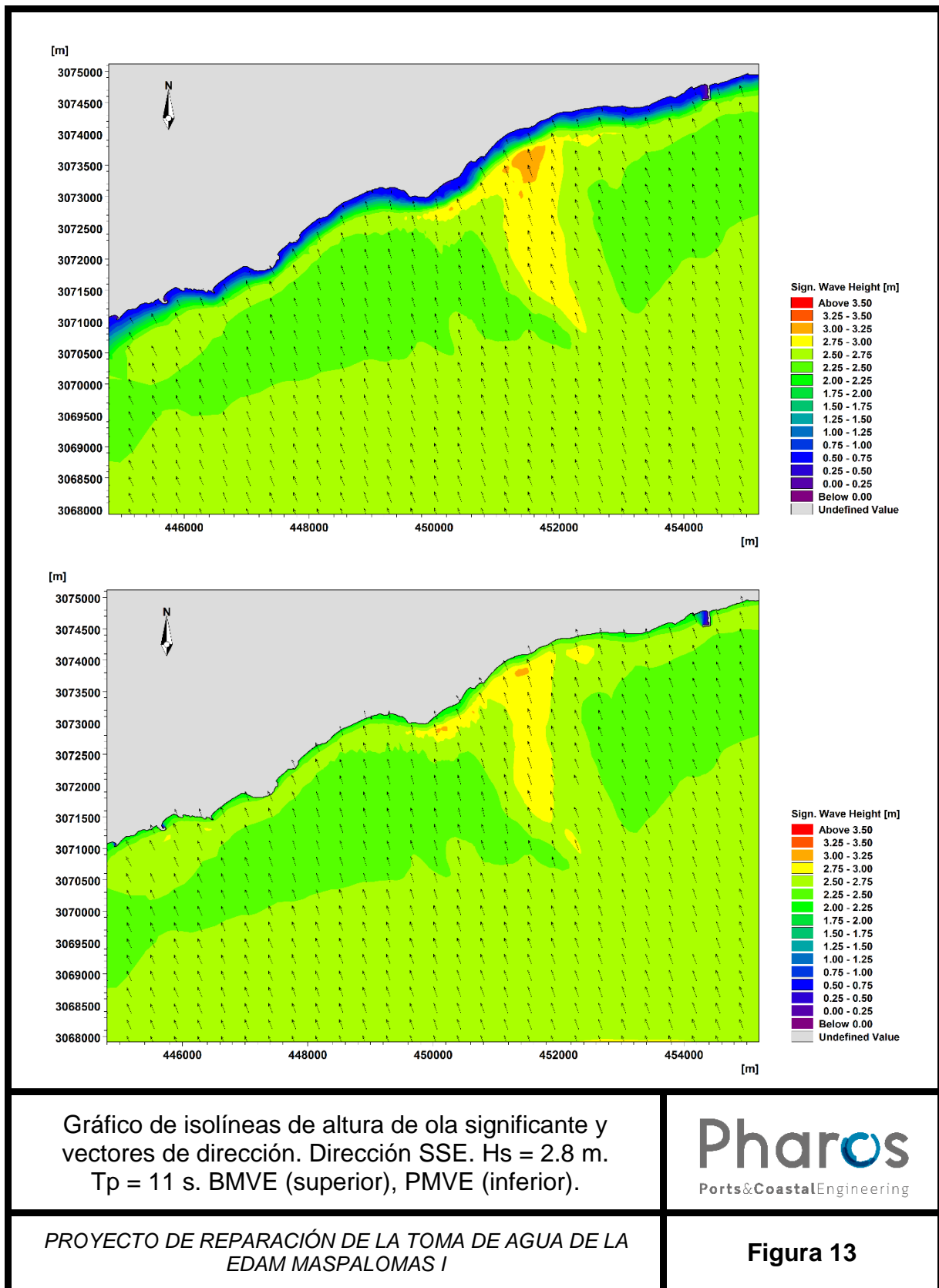


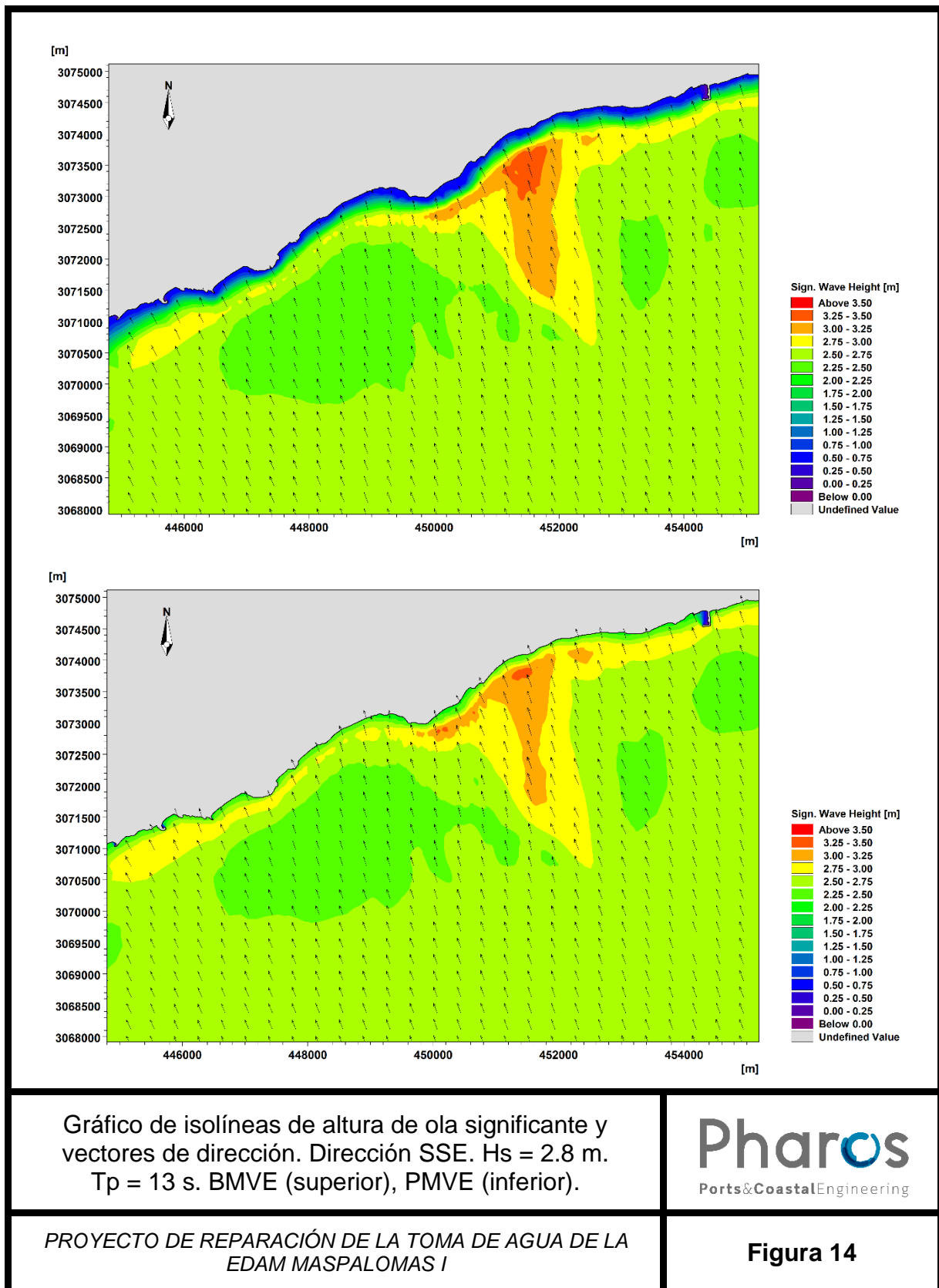




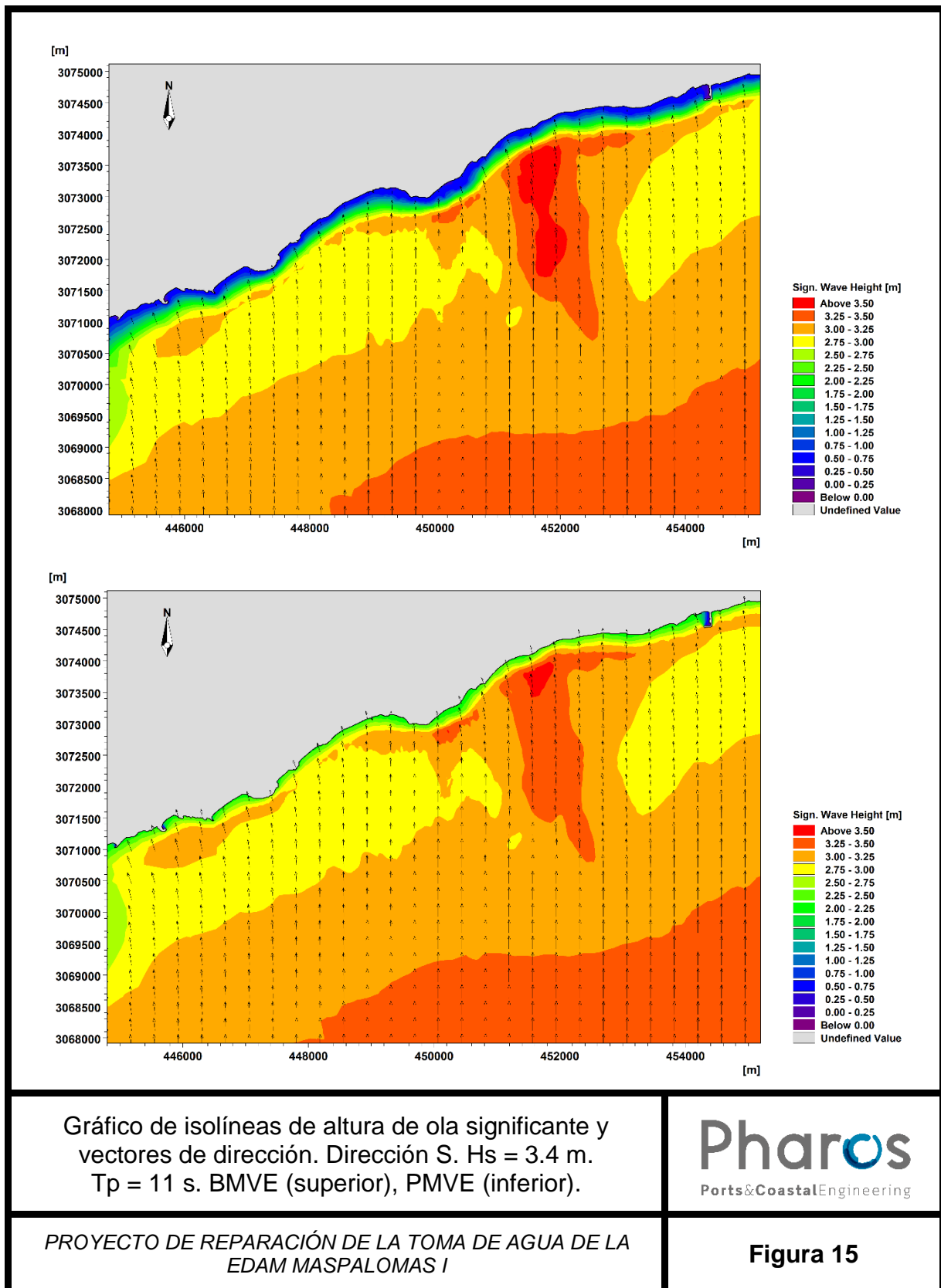


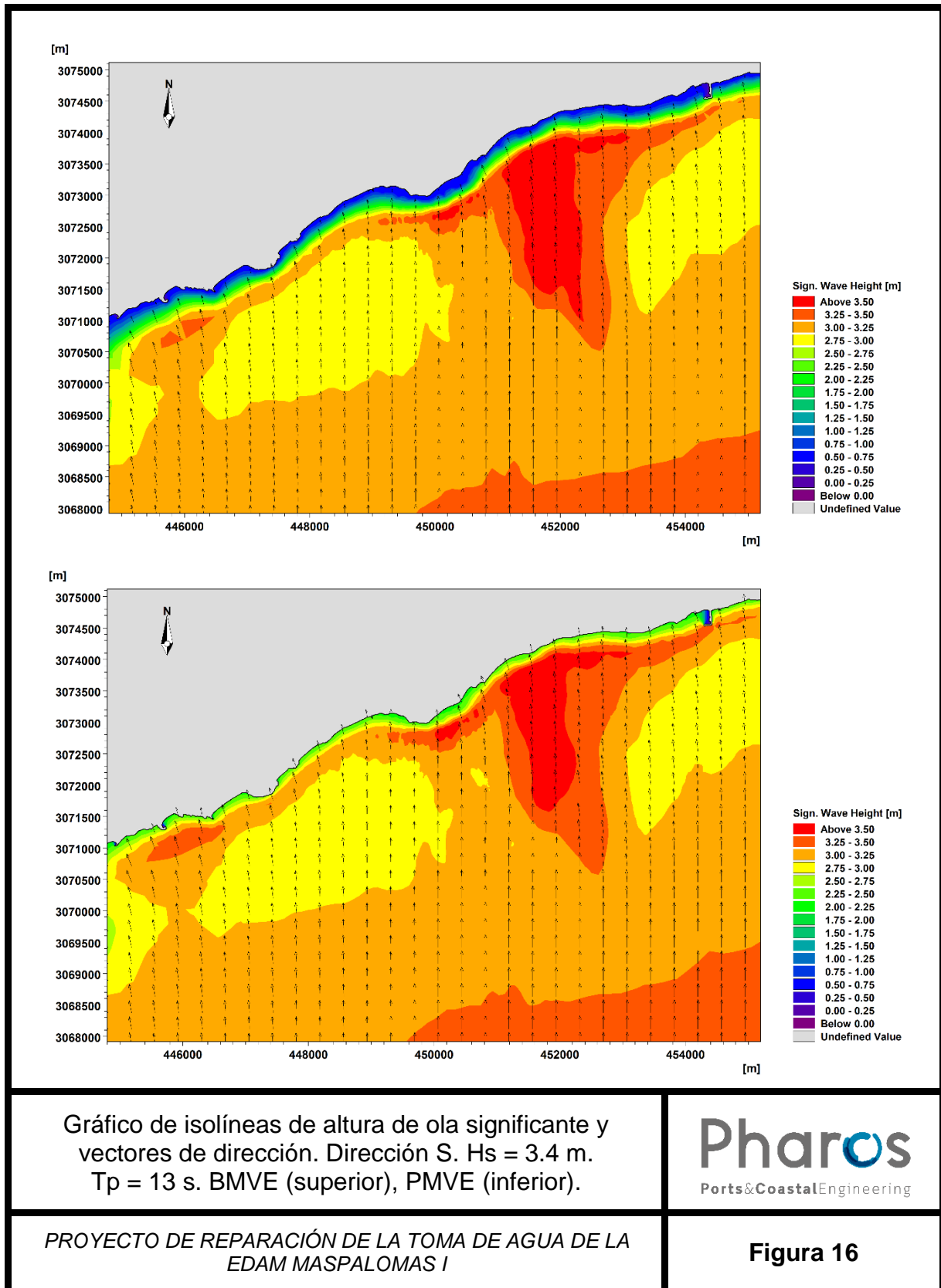


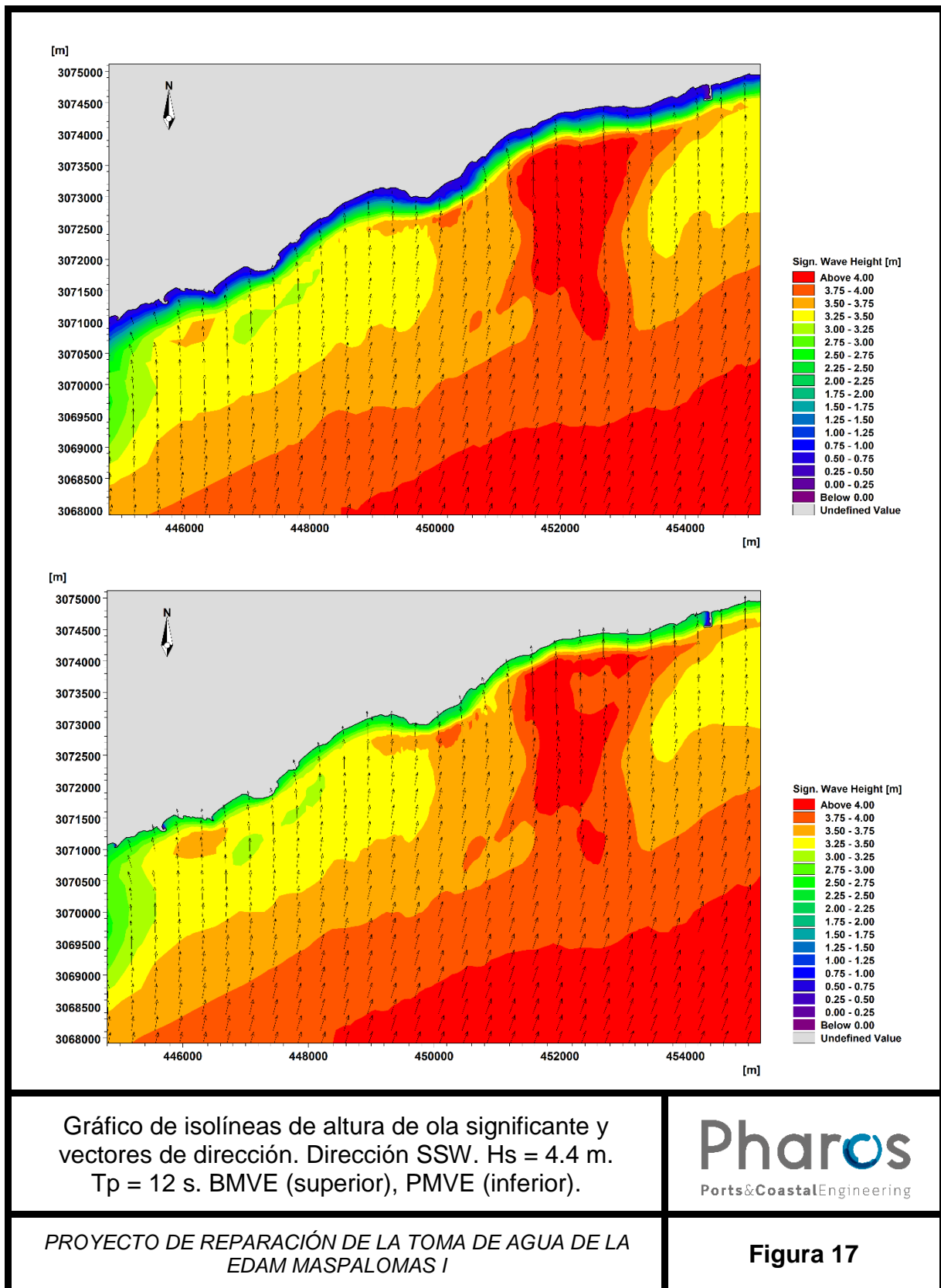


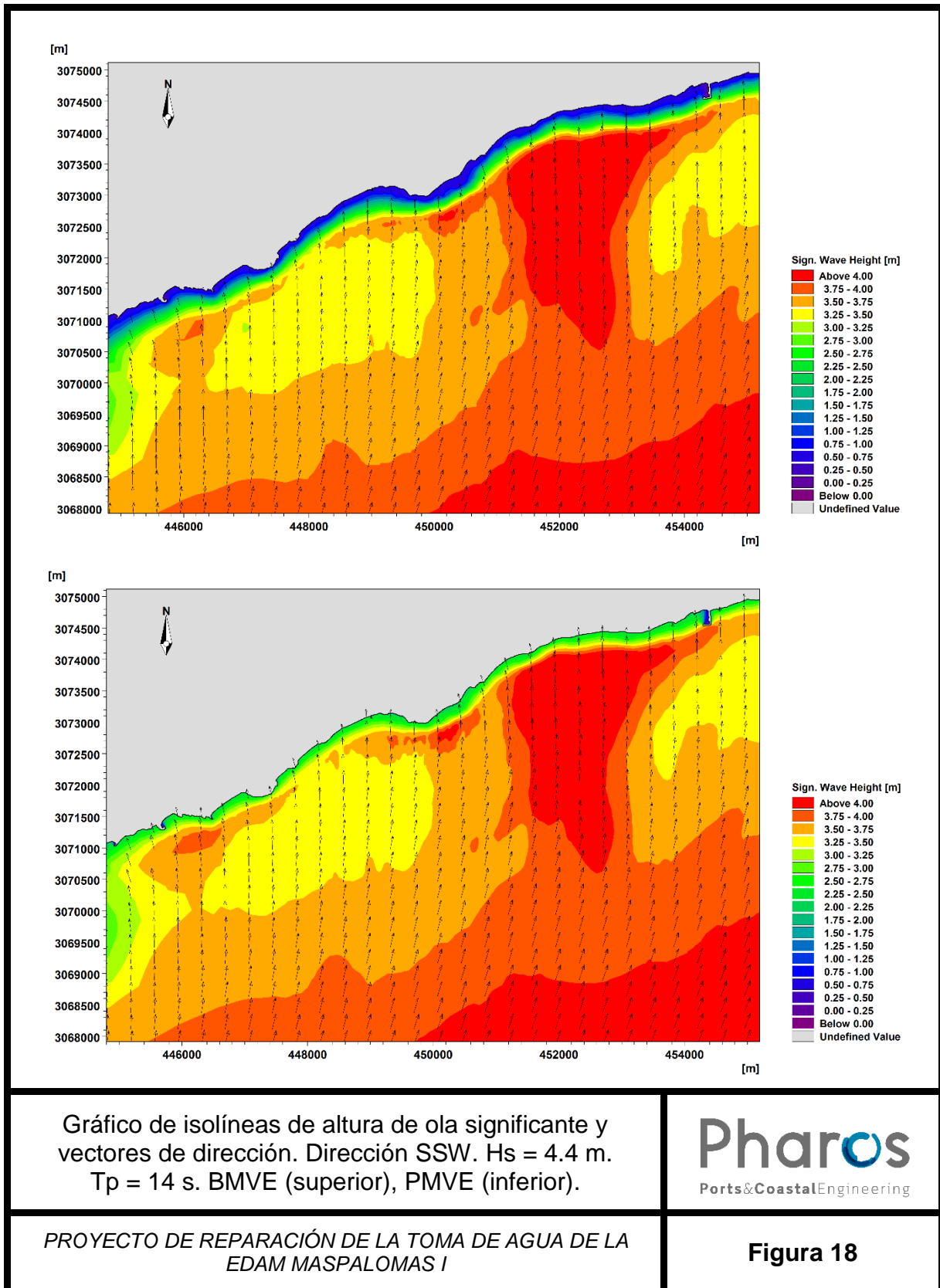


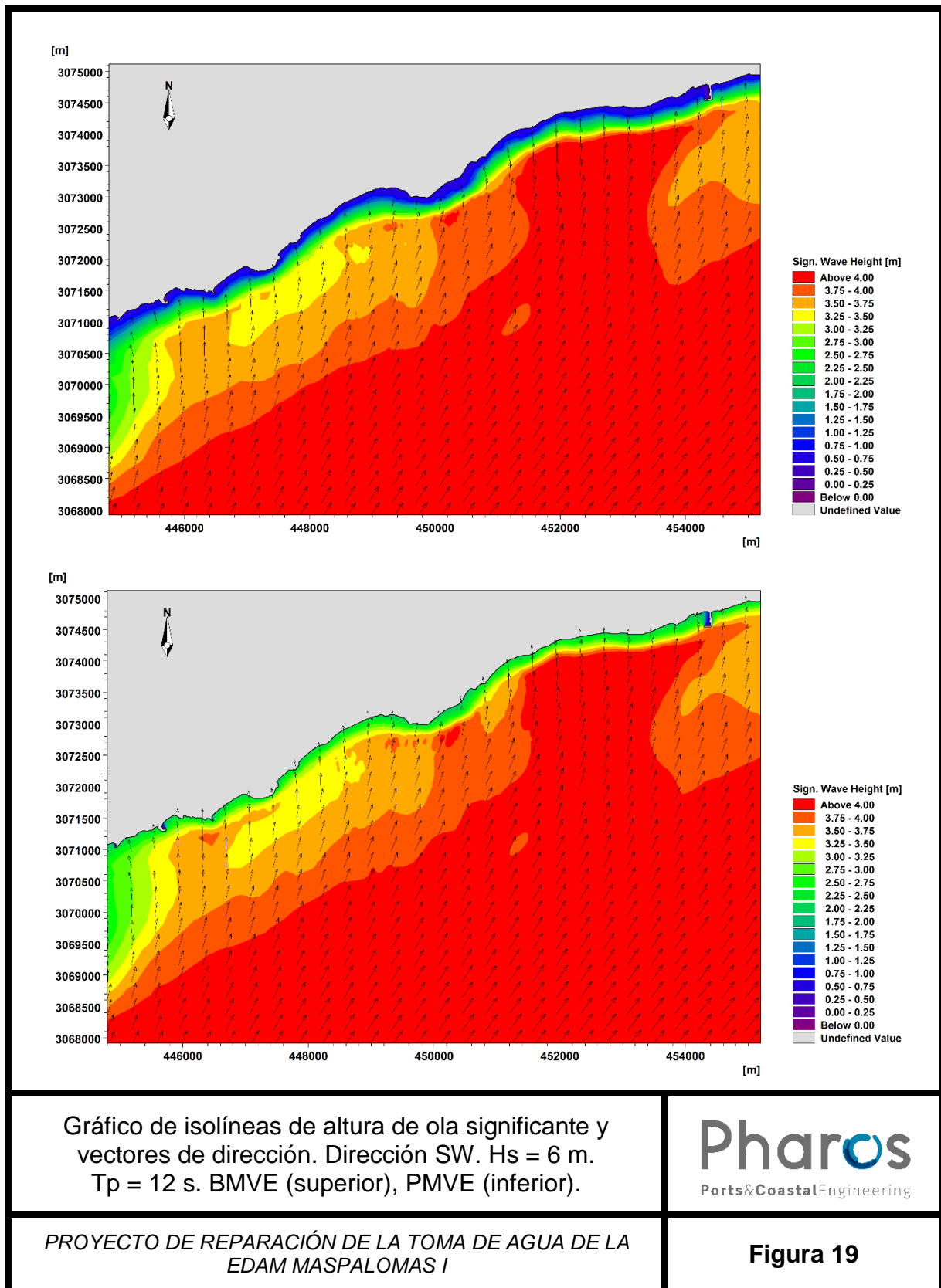


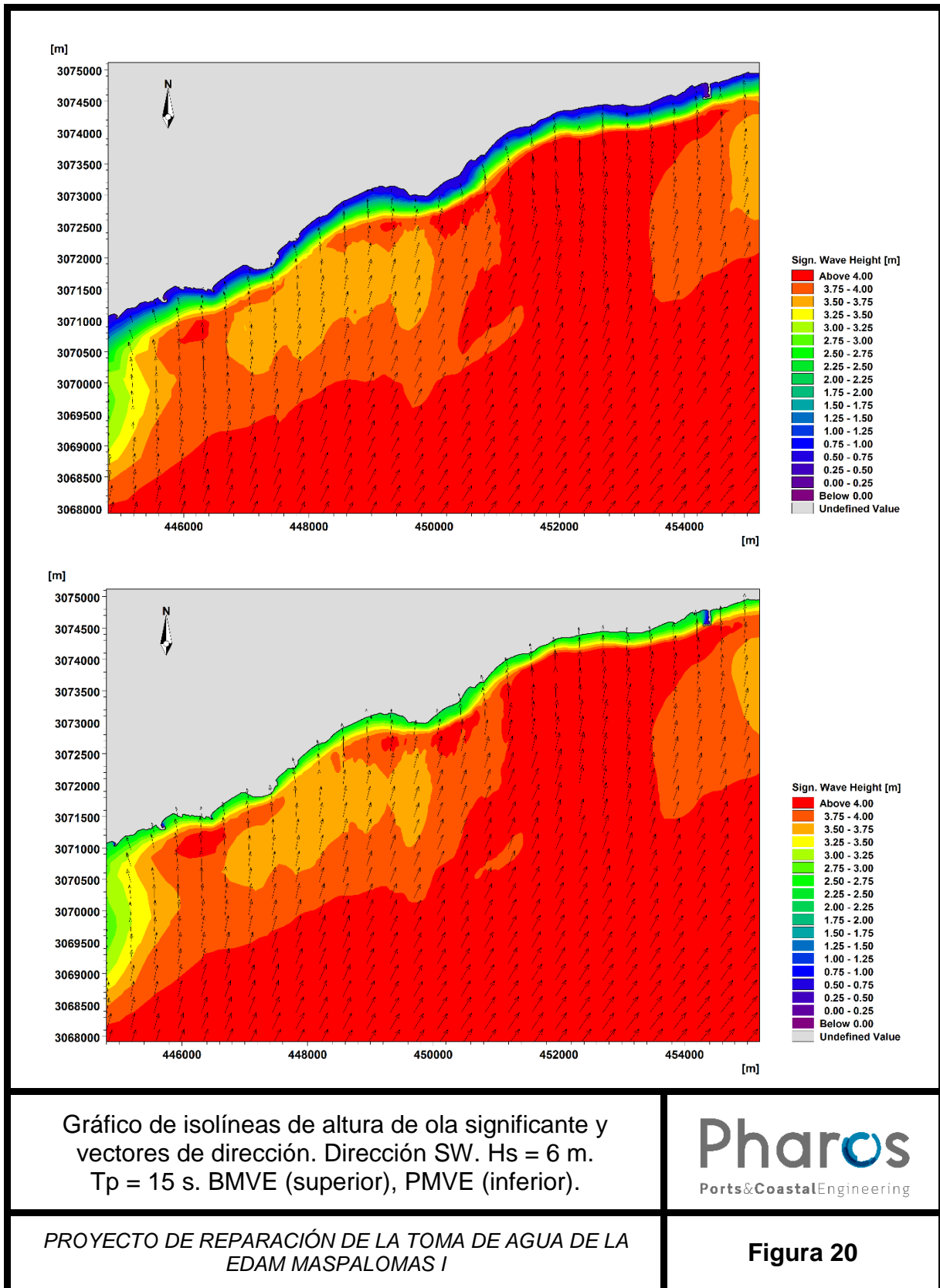


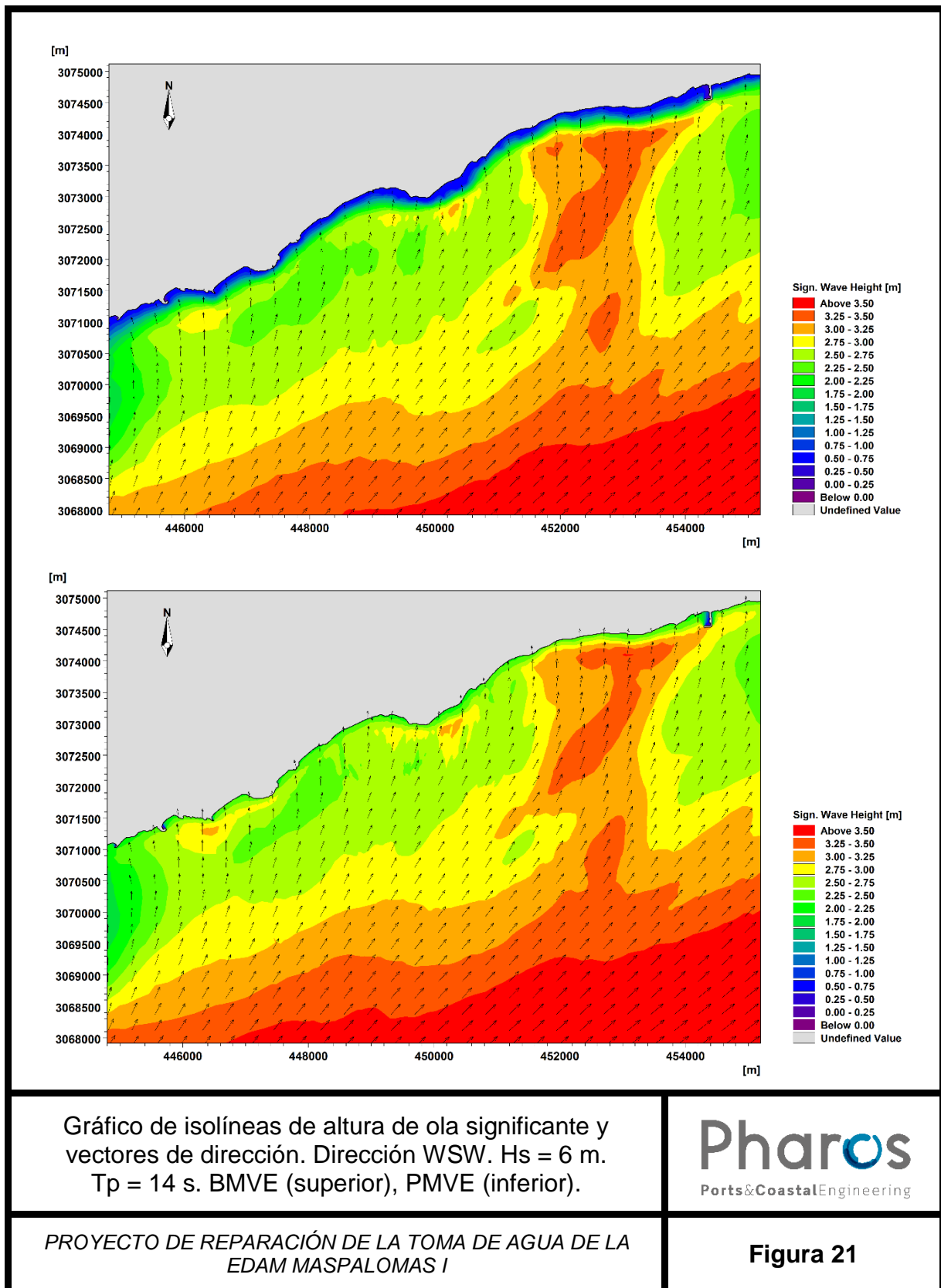


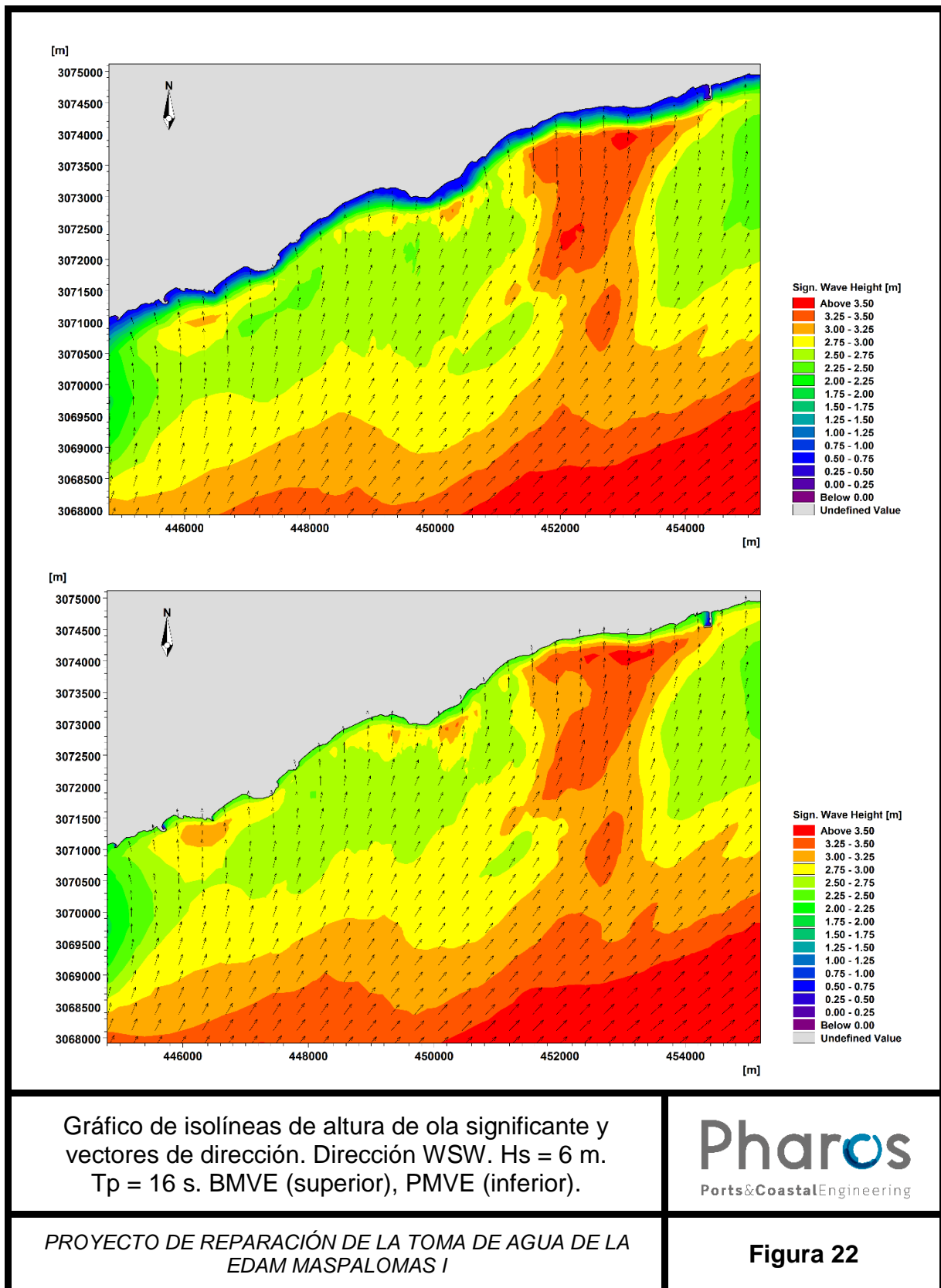
















# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 2 – ANEXOS

## ANEXO Nº 4 – CÁLCULO ESTRUCTURAL Y DIMENSIONAMIENTO DE LASTRES

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841



## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. ESFUERZOS SOBRE LA TUBERÍA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Fuerzas hidrodinámicas sobre cilindros.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Esfuerzos hidrodinámicos sobre tuberías.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3. Hipótesis de cálculo.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Esfuerzos sobre la tubería.....</b>	<b>7</b>
<b>3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS LASTRES.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Dimensionamiento de los lastres.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Dimensionamiento de los elementos de sujeción.....</b>	<b>12</b>
3.2.1. Dimensionamiento de chapa de sujeción.....	12
3.2.2. Dimensionamiento de las varillas de anclaje.....	13



## 1. INTRODUCCIÓN.

Se tomará del Anejo de Clima Marítimo los datos necesarios para el cálculo de los esfuerzos debidos al oleaje a los que estará sometido la conducción de toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I.

La Altura Significativa de Ola en la Boya de Tenerife, para un periodo de retorno de 100 años: 4,33 m, y su dirección es la SW.

## 2. ESFUERZOS SOBRE LA TUBERÍA.

### 2.1. Fuerzas hidrodinámicas sobre cilindros.

La metodología que se describe a continuación, basada en la denominada ecuación de Morrison, evalúa los esfuerzos que ejerce un flujo sobre un cilindro situado en el interior de un dominio fluido, dispuesto en una dirección cualquiera, definida mediante el vector unitario  $l$ :

$$l = l_x \cdot i + l_y \cdot j + l_z \cdot k$$

donde  $i$ ,  $j$  y  $k$  son los vectores unitarios según los ejes  $x$ ,  $y$ ,  $z$ . Los vectores velocidad ( $v$ ), y aceleración ( $a$ ), se pueden escribir análogamente para este sistema de ejes.

La fuerza ejercida, por unidad de longitud, sobre un elemento diferencial del cilindro se puede escribir en general como la suma de dos componentes: la fuerza de inercia,  $F_i$ , y la fuerza de arrastre,  $F_a$ .

La fuerza de inercia es paralela al vector aceleración y normal al elemento. Su magnitud es proporcional a la aceleración y es ajustada por un coeficiente adimensional de inercia,  $C_i$ , que depende de la sección del elemento (ver siguiente tabla). La expresión para calcular la fuerza de inercia es:

$$F_i = C_i \cdot \rho \cdot S \cdot (l \times a \times l)$$

siendo  $\rho$  la densidad del fluido y  $S$  la superficie de la sección transversal.

Objeto y orientación	$C_i$
Esfera	1.50
Cubo	1.67
Cilindro circular	2.00
Cilindro cuadrado	2.20

Valores del coeficiente de inercia en función de la sección.

La fuerza de arrastre es proporcional al cuadrado de la velocidad. Su magnitud se ajusta por un coeficiente de arrastre,  $C_a$ , que depende de la geometría del elemento y su rugosidad superficial. La expresión para calcular la fuerza de arrastre es:

$$F_a = \frac{1}{2} C_a \cdot \rho \cdot D \cdot |l \times v \times l| \cdot (l \times v \times l)$$

siendo D una longitud característica, el diámetro en el caso de una sección circular.

## 2.2. Esfuerzos hidrodinámicos sobre tuberías.

En el caso particular de una tubería (cilindro de sección circular en dirección aproximadamente horizontal), la fuerza resultante descrita en el apartado anterior sólo tiene componente horizontal en la dirección del flujo. Tomando el eje x paralelo a la dirección del flujo y el eje z vertical, las componentes de la fuerza total (por unidad de longitud de la tubería) son:

$$F_x = C_l \cdot \rho \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot a \cdot \cos \theta + \frac{1}{2} C_a \cdot \rho \cdot D \cdot v^2 \cdot |\sin \theta| \cdot \sin \theta$$

$$F_y = 0$$

$$F_z = 0$$

donde D es el diámetro de la tubería y  $\theta$  es el ángulo que forma el flujo con el eje de la tubería.

Si la tubería está próxima (a una distancia inferior al radio de la tubería) a un contorno impermeable (p.ej. el fondo del mar), es preciso añadir al esfuerzo citado anteriormente, el esfuerzo generado por las diferencias de presión existentes entre ambos lados de la tubería debido a la presencia de dicho contorno. Este esfuerzo, denominado Fuerza de elevación ( $F_e$ ), tiene la dirección de la normal al contorno y sentido hacia el interior del flujo, y suele expresarse de forma similar a la fuerza de arrastre:

$$F_e = \frac{1}{2} C_e \cdot \rho \cdot D \cdot v^2$$

donde  $C_e$  es el coeficiente de elevación.

## 2.3. Hipótesis de cálculo.

En los cálculos realizados para la tubería objeto de estudio se han considerado las siguientes hipótesis de cálculo:

Los esfuerzos inducidos por el oleaje se calculan a partir de teoría lineal. Como se especifica en el Apéndice A7. Clima marítimo, de la Instrucción para el Proyecto de Conducciones de Vertidos desde Tierra, de 13 de Julio de 1993, se tomará en el cálculo de la velocidad máxima la altura de ola significativa correspondiente al temporal de cálculo con un periodo de retorno de 100 años. La altura significativa de ola en la Boya de Tenerife, para dicho periodo de retorno es de 4,33 m, y su dirección es la SW.

Se adopta un periodo pico del oleaje de  $T=13$  segundos.

Tal y como se especifica en la citada instrucción, para el cálculo de la velocidad y la aceleración que origina el temporal se ha utilizado la teoría lineal. Asimismo, en el cálculo de la velocidad se ha tenido en cuenta si la conducción se encuentra en profundidades reducidas, en zona de transición, o en profundidades indefinidas. Estas zonas se han identificado teniendo en cuenta las relaciones siguientes:

d/L	ZONA
$d/L < 1/20$	Profundidades reducidas
$1/20 \leq d/L \leq 1/2$	Zona de transición
$d/L > 1/2$	Profundidades indefinidas

- Los esfuerzos inducidos por el oleaje se calculan considerando la oblicuidad que forma el temporal de cálculo con la conducción, y las velocidades más desfavorables.
- Se ha considerado 2 niveles del mar distintos:
  - Bajamar = +0.0 m.
  - Pleamar = +2.8 m.
- Los valores considerados de los coeficientes adimensionales de los esfuerzos son los dados por la citada Orden de 13 de julio de 1993, siendo éstos:
  - CD = 1,00 (fuerza de arrastre)
  - CM = 3,30 (fuerza inercial)
  - CL = 1,25 (fuerza de “uplift”)
- Se diseñarán los lastres de sujeción de las conducciones con un canto de dimensión superior al diámetro de la misma con objeto de evitar las acciones debidas a las fuerzas de elevación, pues tal y como se establece en la Instrucción citada anteriormente, el coeficiente CL se anula cuando la conducción está enterrada hasta la mitad o se encuentra separada del fondo más de un diámetro.
- Se calcula la profundidad de rotura del oleaje (db) mediante el método de rotura de Mc Cowan, y se despreciarán los valores de velocidad en la zona donde el oleaje llegue roto, previéndose en esta zona la protección de la conducción frente a los esfuerzos a los que se verá sometida por el oleaje incidente.

## 2.4. Esfuerzos sobre la tubería

La sección de la tubería más desfavorable es la de menor profundidad, cuando emerge la tubería sobre el fondo marino, como se puede observar en los resultados obtenidos:

**CÁLCULO DE ESFUERZOS SOBRE EMISARIOS SUBMARINOS BMVE (+0,00)**

DATOS:		
Periodo de pico del oleaje	$T_z=$	13 sg.
Altura de ola de cálculo	$H_s=$	4,33 m.
Diámetro de la tubería	$D=$	0,71 m.
Densidad del agua de mar	$\rho_w=$	1,025 T/m <sup>3</sup>
Coefficiente de arrastre	$C_a=$	1,00
Coefficiente de elevación	$C_e=$	1,25

Rotura oleaje s/ Mc Cowan:	$db=$	5,55 m
Fuerza de arrastre	$F_a=$	196,559 Kp/m
Fuerza de elevación	$F_e=$	245,699 Kp/m

Tramos	d (m)	L (m)	d/L (m/m)	ZONA	K	$\sigma$	z	u (m/s)	$\Theta$	u' (m/s)
1	0,25	20,338	0,012	Prof. Reducidas	0,309	0,483	0,105	13,562	13,30	3,120
	0,50	28,734	0,017	Prof. Reducidas	0,219		-0,145	9,590		2,206
	0,75	35,157	0,021	Prof. Reducidas	0,179		-0,395	7,830		1,801
	1,00	40,555	0,025	Prof. Reducidas	0,155		-0,645	6,781		1,560
2	1,25	45,297	0,028	Prof. Reducidas	0,139	0,483	-0,895	6,065	58,30	5,160
	1,50	49,571	0,030	Prof. Reducidas	0,127		-1,145	5,537		4,711
	1,75	53,489	0,033	Prof. Reducidas	0,117		-1,395	5,126		4,361
	2,00	57,125	0,035	Prof. Reducidas	0,110		-1,645	4,795		4,080
	2,25	60,530	0,037	Prof. Reducidas	0,104		-1,895	4,521		3,846
3	2,50	63,740	0,039	Prof. Reducidas	0,099	0,483	-2,145	4,289	103,30	4,174
	2,75	66,784	0,041	Prof. Reducidas	0,094		-2,395	4,089		3,979
	3,00	69,684	0,043	Prof. Reducidas	0,090		-2,645	3,915		3,810
	3,25	72,456	0,045	Prof. Reducidas	0,087		-2,895	3,761		3,661
	3,50	75,115	0,047	Prof. Reducidas	0,084		-3,145	3,625		3,527
	3,75	77,673	0,048	Prof. Reducidas	0,081		-3,395	3,502		3,408
	4,00	80,140	0,050	Zona Transición	0,078		-3,645	3,271		3,183
	4,25	82,523	0,052	Zona Transición	0,076		-3,895	3,176		3,091
4,50	84,829	0,053	Zona Transición	0,074	-4,145	3,083	3,000			
4,75	87,065	0,055	Zona Transición	0,072	-4,395	2,990	2,910			
4	5,00	89,236	0,056	Zona Transición	0,070	0,483	-4,645	2,900	58,30	2,467
	5,25	91,347	0,057	Zona Transición	0,069		-4,895	2,846		2,422
	5,50	93,402	0,059	Zona Transición	0,067		-5,145	2,758		2,346
	5,75	95,404	0,060	Zona Transición	0,066		-5,395	2,706		2,302
	6,00	97,356	0,062	Zona Transición	0,065		-5,645	2,655		2,258
	6,25	99,262	0,063	Zona Transición	0,063		-5,895	2,569		2,186
	6,50	101,125	0,064	Zona Transición	0,062		-6,145	2,520		2,144
	6,75	102,946	0,066	Zona Transición	0,061		-6,395	2,471		2,102
	7,00	104,728	0,067	Zona Transición	0,060		-6,645	2,422		2,061
	7,25	106,472	0,068	Zona Transición	0,059		-6,895	2,374		2,020
	7,50	108,181	0,069	Zona Transición	0,058		-7,145	2,327		1,980
	7,75	109,856	0,071	Zona Transición	0,057		-7,395	2,281		1,940
	8,00	111,499	0,072	Zona Transición	0,056		-7,645	2,235		1,901
	8,25	113,111	0,073	Zona Transición	0,056		-7,895	2,222		1,890
	8,50	114,694	0,074	Zona Transición	0,055		-8,145	2,177		1,852
	8,75	116,248	0,075	Zona Transición	0,054		-8,395	2,132		1,814
	9,00	117,776	0,076	Zona Transición	0,053		-8,645	2,089		1,777
9,25	119,277	0,078	Zona Transición	0,053	-8,895	2,076	1,767			
9,50	120,753	0,079	Zona Transición	0,052	-9,145	2,034	1,730			
9,75	122,204	0,080	Zona Transición	0,051	-9,395	1,992	1,694			
10,00	123,633	0,081	Zona Transición	0,051	-9,645	1,980	1,684			



**CÁLCULO DE ESFUERZOS SOBRE EMISARIOS SUBMARINOS PMVE (+2,80)**

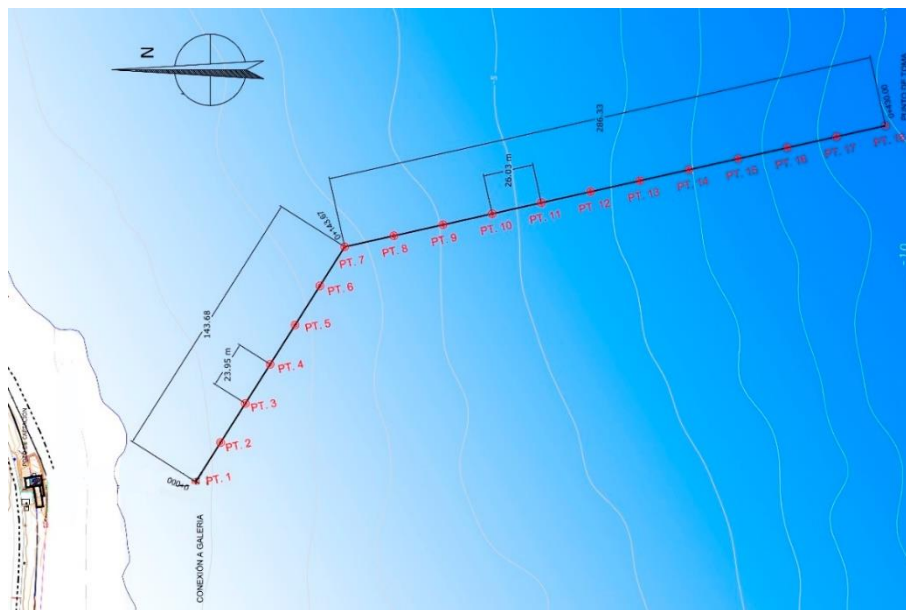
DATOS:		
Periodo de pico del oleaje	$T_z=$	13 sg.
Altura de ola de cálculo	$H_s=$	4,33 m.
Diámetro de la tubería	$D=$	0,71 m.
Densidad del agua de mar	$\rho_w=$	1,025 T/m <sup>3</sup>
Carrera de marea	$2Z_0=$	2,8 m.
Coefficiente de arrastre	$Ca=$	1,00
Coefficiente de elevación	$Ce=$	1,25

Rotura oleaje (Mc Cowan):	$db=$	5,55 m
Fuerza de arrastre	$Fa=$	186,280 Kp/m
Fuerza de elevación	$Fe=$	232,850 Kp/m

Tramos	d (m)	L (m)	d/L (m/m)	ZONA	K	$\sigma$	z	u (m/s)	$\Theta$	$u'$ (m/s)
1	3,05	70,248	0,043	Prof. Reducidas	0,089	0,483	-2,695	3,883	13,30	0,893
	3,30	72,996	0,045	Prof. Reducidas	0,086		-2,945	3,733		0,859
	3,55	75,635	0,047	Prof. Reducidas	0,083		-3,195	3,599		0,828
	3,80	78,174	0,049	Prof. Reducidas	0,080		-3,445	3,479		0,800
2	4,05	80,623	0,050	Zona Transición	0,078	0,483	-3,695	3,267	58,30	2,779
	4,30	82,990	0,052	Zona Transición	0,076		-3,945	3,172		3,121
	4,55	85,282	0,053	Zona Transición	0,074		-4,195	3,079		3,029
	4,80	87,505	0,055	Zona Transición	0,072		-4,445	2,987		2,938
	5,05	89,663	0,056	Zona Transición	0,070		-4,695	2,896		2,849
3	5,30	91,762	0,058	Zona Transición	0,068	0,483	-4,945	2,807	103,30	1,022
	5,55	93,806	0,059	Zona Transición	0,067		-5,195	2,754		1,003
	5,80	95,798	0,061	Zona Transición	0,066		-5,445	2,703		0,984
	6,05	97,741	0,062	Zona Transición	0,064		-5,695	2,616		0,952
	6,30	99,638	0,063	Zona Transición	0,063		-5,945	2,566		0,934
	6,55	101,492	0,065	Zona Transición	0,062		-6,195	2,517		0,916
	6,80	103,305	0,066	Zona Transición	0,061		-6,445	2,468		0,898
	7,05	105,079	0,067	Zona Transición	0,060		-6,695	2,419		0,881
	7,30	106,816	0,068	Zona Transición	0,059		-6,945	2,372		0,863
7,55	108,519	0,070	Zona Transición	0,058	-7,195	2,324	0,846			
4	7,80	110,187	0,071	Zona Transición	0,057	0,483	-7,445	2,278	58,30	2,241
	8,05	111,824	0,072	Zona Transición	0,056		-7,695	2,232		2,196
	8,30	113,430	0,073	Zona Transición	0,055		-7,945	2,187		2,152
	8,55	115,007	0,074	Zona Transición	0,055		-8,195	2,174		2,139
	8,80	116,556	0,076	Zona Transición	0,054		-8,445	2,130		2,095
	9,05	118,078	0,077	Zona Transición	0,053		-8,695	2,086		2,052
	9,30	119,574	0,078	Zona Transición	0,053		-8,945	2,074		2,040
	9,55	121,045	0,079	Zona Transición	0,052		-9,195	2,031		1,998
	9,80	122,492	0,080	Zona Transición	0,051		-9,445	1,989		1,957
	10,05	123,916	0,081	Zona Transición	0,051		-9,695	1,977		1,945
	10,30	125,317	0,082	Zona Transición	0,050		-9,945	1,936		1,905
	10,55	126,697	0,083	Zona Transición	0,050		-10,195	1,925		1,894
	10,80	128,056	0,084	Zona Transición	0,049		-10,445	1,885		1,854
	11,05	129,394	0,085	Zona Transición	0,049		-10,695	1,874		1,843
	11,30	130,713	0,086	Zona Transición	0,048		-10,945	1,834		1,805
	11,55	132,013	0,087	Zona Transición	0,048		-11,195	1,823		1,794
11,80	133,295	0,089	Zona Transición	0,047	-11,445	1,785	1,756			
12,05	134,558	0,090	Zona Transición	0,047	-11,695	1,775	1,746			
12,30	135,804	0,091	Zona Transición	0,046	-11,945	1,737	1,709			
12,55	137,033	0,092	Zona Transición	0,046	-12,195	1,727	1,699			
12,80	138,246	0,093	Zona Transición	0,045	-12,445	1,691	1,663			

Se ha procurado que la conducción de la toma de agua de mar, de unos 430 m. de longitud, sea instalada perpendicularmente a la costa, siguiendo una alineación normal a las líneas batimétricas. Debido a la presencia de especies protegidas en el ámbito de la actuación no ha sido posible dicha disposición, siendo necesario que un tramo de la misma, de 158 m. de longitud, sea instalado formando un ángulo de 45° respecto a los tramos entre los que se encuentra, tal y como se puede observar en el Plano 3.3.2. Planta de Replanteo.

El temporal de cálculo en la zona de actuación se acerca a la consta tomando la dirección SW, variando el ángulo de incidencia a la conducción en función de su disposición. En la imagen siguiente se puede observar el ángulo que forma el temporal procedente de dicha dirección con la tubería.



Como se puede observar en las tablas anteriores se han calculado las velocidades de la corriente teniendo en cuenta el ángulo de incidencia del temporal con la tubería, adoptándose en el cálculo de los esfuerzos la mayor velocidad resultante antes de que se produzca la rotura del oleaje.

Se presenta a continuación un resumen de los resultados de los esfuerzos a los que se verá sometida la conducción de PEAD DN630 mm.:

FUERZAS	BMVE (+0,0 m.)	PMVE (+2,8 m.)
Fuerza de arrastre (kp/m)	196,559	186,28
Fuerza de elevación (kp/m)	245,699	232,85

Para el cálculo de los lastres a disponer en la conducción se decide tomar los valores máximos de los esfuerzos hidrodinámicos obtenidos.

### 3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS LASTRES.

#### 3.1. Dimensionamiento de los lastres.

La conducción de toma de agua de mar quedará constituida por una tubería de PEAD DN715 mm. que flota debido a que el peso específico del polietileno es inferior al del agua que le rodea. Se precisa por tanto anclar la conducción al fondo, si éste es rocoso, o disponer en la misma contrapesos que la mantenga hundida. Los anclajes o lastres también son necesarios para que la conducción sea estable frente a las fuerzas debidas a las corrientes y al oleaje.

En las zonas donde el fondo marino sea arenoso se prevé disponer lastres de hormigón armado. Los parámetros de la tubería y lastres a efectos de cálculo son los siguientes:

- Fuerza de arrastre ( $F_a$ ) = 196,56 Kp/m
- Fuerza de elevación ( $F_e$ ) = 245,70 Kp/m. Esta fuerza no se considerará en el caso de que se prevea que la conducción se instale enterrada en el fondo, con una profundidad de enterramiento de al menos la mitad del diámetro, o cuando la distancia entre el fondo y la generatriz inferior del tubo sea como mínimo igual al diámetro de la misma.
- Coeficiente rozamiento lastre-enrase ( $\mu$ ) = 1,5 Densidad del hormigón ( $H$ ) = 2,50 T/m<sup>3</sup> Densidad del agua de mar ( $\rho_w$ ) = 1,025 T/m<sup>3</sup>
- Separación entre lastres ( $d_L$ ) = 5,00 m
- Diámetro de la tubería ( $D$ ) = 0,71 m.
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento ( $C_{sd}$ ) = 1,5
- Coeficiente de seguridad al vuelco ( $C_{sv}$ ) = 1,67

CÁLCULO DE LOS LASTRES		
Ancho del lastre	a=	1,800 m
Largo del lastre	l=	1,000 m
Canto del lastre	c=	0,750 m
Distancia entre lastres	$d_L$ =	4,000 m
Densidad del hormigón	$\rho_H$ =	2,300 T/m <sup>3</sup>
Densidad del agua de mar	$\rho_w$ =	1,025 T/m <sup>3</sup>
Diámetro nominal del tubo	DN=	0,710 m
Espesor del tubo	e=	0,042 m
Densidad del PEAD	$\rho_{PE}$ =	0,930 T/m <sup>3</sup>
Fuerza de arrastre	$F_a$ =	196,560 Kp/m
Coeficiente de rozamiento	$\mu$ =	1,500
Volumen del lastre	$V_L$ =	1,350 m <sup>3</sup>
Peso del lastre	$P_1$ =	3.105,000 kg
Peso del lastre sumergido	$E_1$ =	1721,250 kg
Diámetro interior del tubo	$D_i$ =	0,626 m
Peso del tubo sumergido	$P_2$ =	-33,493 Kg
Peso total	P=	1687,757 Kg
Coef. Seguridad al deslizamiento	$C_{sd}$ =	3,220
Coef. Seguridad al vuelco	$C_{sv}$ =	1,750

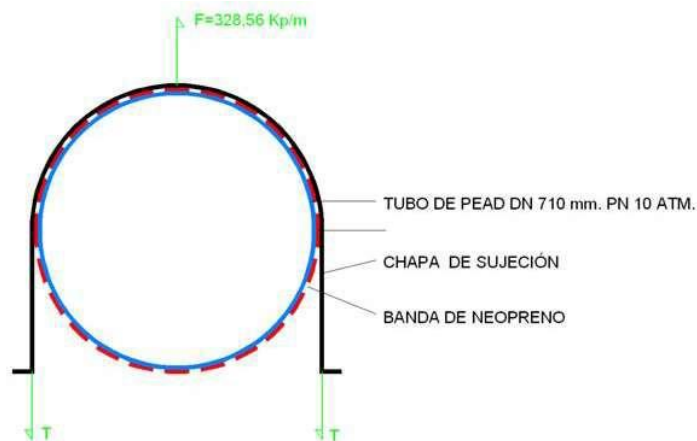
Como se puede observar, lastres de hormigón armado de 1,80 x 1,10 x 0,75 m. (ancho x largo x alto) dispuestos con una separación de 4 metros entre ejes proporcionan adecuados coeficientes de seguridad frente al deslizamiento y vuelco.

### 3.2. Dimensionamiento de los elementos de sujeción.

Para mantener la conducción unida a los lastres o al fondo marino se dispondrán como elementos de sujeción chapas a modo de abrazaderas, sujetas por sus extremos mediante varillas roscadas y tuercas. Seguidamente se dimensionan las chapas y las varillas que se dispondrán.

#### 3.2.1. Dimensionamiento de chapa de sujeción.

Como se ha citado anteriormente, se dispondrán chapas de sujeción a modo de abrazaderas para mantener la conducción fijada al fondo marino o a los lastres. El mayor esfuerzo que ha de soportar la chapa se dará cuando la conducción apoye directamente sobre el fondo marino, pues en esta circunstancia se pueden originar esfuerzos ascensoriales sobre la conducción. Según se recoge en el apartado 2.1.4 del presente documento, el esfuerzo ascensorial es de 245,70 Kp/m. En el siguiente esquema se representan los esfuerzos que se tendrán:



El espesor mínimo que debe poseer la chapa de sujeción viene dado por la expresión:

$$e = \frac{F \times d}{2 \times \sigma \times l}$$

donde:

- e, es el espesor de la chapa, en mm.
- F, es la fuerza ascensorial a la que puede verse sometida la tubería. Su valor es de 245,70 Kp/m.
- d, es la distancia a eje entre sujeciones, y toma el valor de 4 m.

- $\sigma$ , es la tensión del límite elástico de las chapas de acero. Para elementos de espesor inferior a 16 mm. su valor es de 275 N/mm<sup>2</sup>.
- l, es el ancho de la chapa. Se ha considerado una chapa de 50 mm. de ancho.
- Se considera además los coeficientes de seguridad siguientes:
- Q, coeficiente de seguridad para las acciones. Su valor es 1,50.
- M2, coeficiente de seguridad para resistencia última. Su valor es 1,25.

Con estos valores se obtiene que el espesor de la chapa de anclaje debe ser de al menos 0,66 mm. Finalmente se dispondrá una chapa de 2 mm de espesor, quedando así del lado de la seguridad.

### 3.2.2. Dimensionamiento de las varillas de anclaje.

En este apartado se dimensionan las varillas roscadas que permitirán la sujeción de la chapa. La resistencia cortante en la sección transversal y la resistencia a tracción de un tornillo vienen dadas por las expresiones:

$$F_{v,Rd} = n \cdot \frac{0,5 f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}}$$

$$F_{t,Rd} = \frac{0,9 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}}$$

donde:

- $F_{v,Rd}$ , es la resistencia de cálculo frente a la cortadura del vástago.
- $F_{t,Rd}$ , es la resistencia de cálculo a tracción.
- n, es el número de planos de corte.
- $f_{ub}$ , es la resistencia última del acero del tornillo, y viene dado por la expresión:
- $f_{ub} = f_u / M2$
- A, es el área de la caña del tornillo  $A_d$  o el área resistente del tornillo  $A_s$ , según se encuentren los planos de cortadura en el vástago o la parte roscada del tornillo respectivamente.
- M2, es un coeficiente de seguridad para resistencia última, y su valor es de 1,25.

Cuando un tornillo esté solicitado simultáneamente a tracción y a esfuerzo cortante, debe verificar la condición de interacción siguiente:

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} \leq 1$$

siendo:

- $F_{v,Rd}$ , es la resistencia de cálculo frente a la cortadura del vástago.
- $F_{t,Rd}$ , es la resistencia de cálculo a tracción.

- $F_{v.Ed}$ , es el esfuerzo de cálculo perpendicular al eje del tornillo;
- $F_{t.Ed}$ , es el esfuerzo axil de cálculo por tornillo;

En la tabla siguiente se recogen los cálculos realizados de dimensionamiento de las varillas roscadas a colocar para la sujeción de las chapas.

RESISTENCIA DE LAS UNIONES ATORNILLADAS SIN PRETENSAR		
Números de planos de corte, n:	1	
Resistencia última del acero, $f_u$ :	500 N/mm <sup>2</sup>	
Resistencia última del acero del tornillo, $f_{ub}$ :	400 N/mm <sup>2</sup>	
Diámetro del tornillo, D:	12 mm	
Área resistente del tornillo, $A_s$ :	84,30 mm <sup>2</sup>	
Coefficiente de seguridad para las acciones $\gamma_Q$ :	1,50	
Coefficiente de seguridad, $\gamma_{M2}$ :	1,25	
Fuerza de elevación, $F_e$ :	245,70 Kp/m	
Fuerza de arrastre, $F_a$ :	196,60 Kp/m	
Distancia entre anclajes, d:	4,00 m	
Esfuerzo perpendicular al eje del tornillo, $F_{v.Ed}$ :	5785,94 N	
Esfuerzo axil por tornillo, $F_{t.Ed}$ :	7230,95 N	
Resist. cortante en sección transv. tornillo, $F_{v.Rd}$ :	13488,00 N	
Resist. a tracción del tornillo, $F_{t.Rd}$ :	24278,4 N	
Solicitación combinada:	0,64	<b>CUMPLE</b>

Finalmente se dispondrán varillas roscadas M.12 y tuercas M.12x1.5 DIN 934 5.6.



# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Fecha*

**Octubre 2018**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 2 – ANEXOS

## ANEXO Nº 5. ANÁLISIS DE CAMBIO CLIMÁTICO

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841





## Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	5
2. NORMATIVA.....	5
3. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ISLAS CANARIAS .....	6
4. RELACIÓN INMISARIO SUBMARINO - CAMBIO CLIMÁTICO .....	6
5. PROYECCIONES SEGÚN C3E.....	6
5.1. Resultados del C3E.....	7
5.2. Extrapolación de resultados del C3E.....	8
5.3. Análisis de resultados .....	8
5.4. Medidas de adaptación .....	8

## Índice de Figuras

Ilustración 1 - Situación y emplazamiento .....	5
Ilustración 2 - Imagen Visor C3E .....	7
Ilustración 3 - Punto 368 consultado (Visor C3E) .....	7



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente Anexo se engloba dentro del **PROYECTO DE REFUERZO Y PROTECCIÓN DEL INMISARIO SUBMARINO DE LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS I** (T.M. San Bartolomé de Tirajana-GRAN CANARIA).



Ilustración 1 - Situación y emplazamiento

El objetivo del presente Anexo 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 sobrecostos 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 ( $H_s$ ) 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 costeras.

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 (dinámica marina), como en aguas someras (dinámica costera). En particular para el ámbito de la actuación, se ha analizado el punto 368.

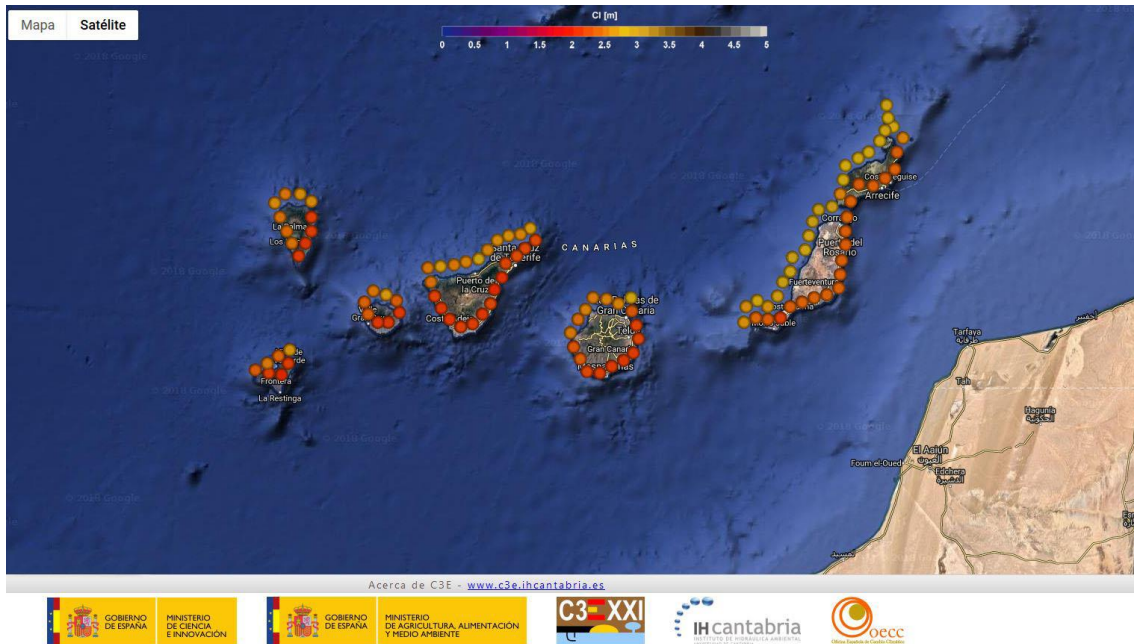


Ilustración 2 - Imagen Visor C3E

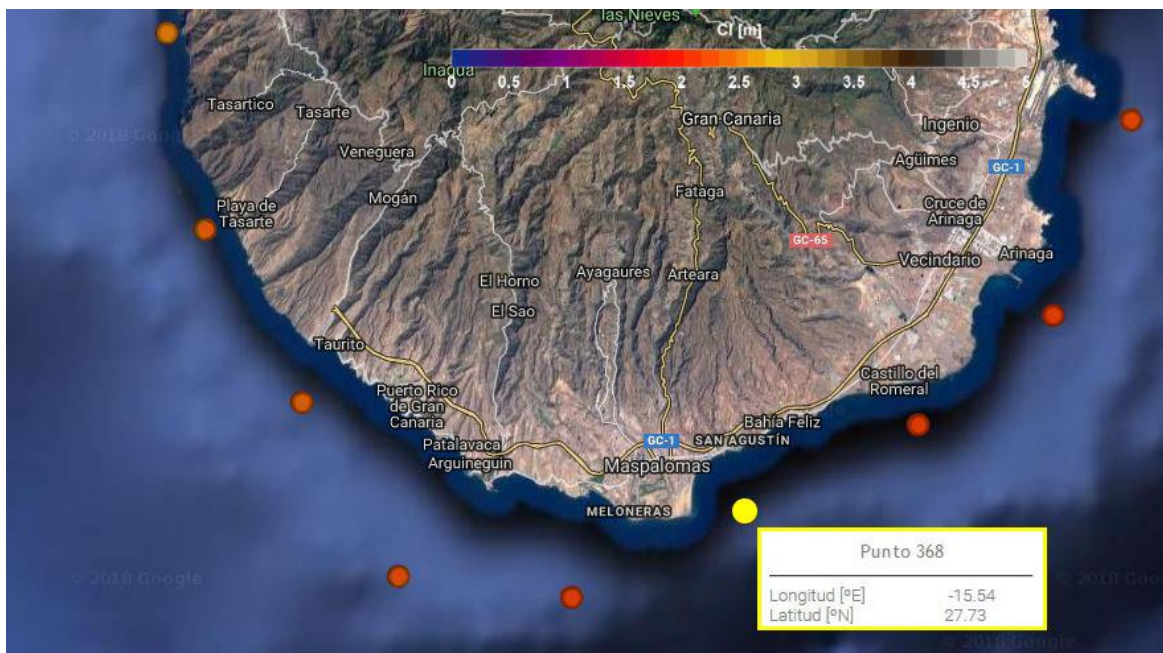


Ilustración 3 - Punto 368 consultado (Visor C3E)

### 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
$\Delta Hs$ (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
$\Delta MSL$ (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	$\Delta Hs$ (m)	$\Delta MSL$ (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.**

## 5.4. 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.



# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Fecha:*

**Octubre 2018**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 2 – ANEXOS ANEXO Nº6. Adenda al Documento Ambiental

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841





## Índice del Documento

1. OBJETO.....	5
2. ANTECEDENTES .....	5
3. MODIFICACIONES REALIZADAS AL PROYECTO .....	6
3.1. Descripción del proyecto inicial.....	6
3.2. Descripción de las obras realizadas .....	8
3.3. Justificación de las modificaciones realizadas .....	11
4. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DE LAS MODIFICACIONES.....	14
5. CONCLUSIONES.....	14

### PLANOS

Plano 1.	Situación y Emplazamiento (Documento Inicial)
Plano 1-REV.	Situación y Emplazamiento (Adenda)
Plano 2.	Planta General y características de la toma de agua de mar (Documento Inicial)
Plano 2-REV.	Planta General y Detalles. Trazado original y nuevo (Adenda)

## Índice de figuras

Ilustración 1 Obra de Toma inicial .....	6
Ilustración 2 Trazado de la tubería del Inmisario Inicial .....	7
Ilustración 3 Colector de conexión a Galería Subterránea inicial .....	8
Ilustración 4 Torre de Toma realizada.....	9
Ilustración 5 Trazado Inmisario realizado .....	10
Ilustración 6 Sondeo de conexión a Galería realizado .....	11
Ilustración 7 Trazado comparado del Inmisario inicial y el ejecutado .....	13



## 1. OBJETO

El objeto del presente Anexo es presentar las modificaciones relativas al trazado y los métodos de ejecución como resultado de la ejecución de las obras para la instalación de un inmisario submarino para la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I, respecto a la contemplado en el proyecto inicial y la ausencia de modificaciones sustanciales respecto a las consideraciones ambientales.

## 2. ANTECEDENTES

El *Proyecto de Ampliación y Mejora de la Toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I*, redactado por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Felipe Roque Villarreal, en septiembre de 2012, incluía el preceptivo Documento Ambiental redactado por el Licenciado en Ciencias del Mar, José Javier Quesada Ruiz.

Dicho documento ambiental, a petición de la Vice-consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias, fue integrado en el documento conjunto "*Documento Ambiental de Proyectos de Ampliación en una línea de ósmosis inversa de agua de mar de 6.000 m<sup>3</sup>/d y de Ampliación y Mejora de la Toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I*", redactado por el Licenciado en Ciencias del Mar, José Javier Quesada Ruiz. en febrero de 2013.

Con fecha 10 de junio de 2013 la Vice-consejería de Medio Ambiente emite Resolución en los siguientes términos:

[...]

1º.- *Que los Proyectos denominados "Ampliación y mejora de la toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I" y "Ampliación de una línea de ósmosis inversa de agua de mar de 6000 m<sup>3</sup>/día en la planta desaladora Maspalomas 1", promovido por Elmasa Tecnología del Agua SA, en el Término Municipal de San Bartolomé de Tirajana, isla de Gran Canaria, **NO SE SOMETAN** al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en los términos previstos por el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.*

2º.- *No obstante deben aplicarse las siguientes recomendaciones de carácter medio ambiental:*

- *Durante las obras de ejecución de la nueva conducción para la toma de agua de mar deberán emplearse barreras anti-dispersión de finos para evitar afecciones a los elementos objetos de conservación de la ZEC Sebadales de Playa del Inglés.*
- *En el caso de producirse algún hallazgo como consecuencia del dragado para la nueva toma de agua de mar, éste deberá ponerse en conocimiento del órgano competente en materia de patrimonio histórico y cultural y de esta Viceconsejería de forma inmediata.*
- *Las especies *Cystoseira abies-marina*, *Sargassum spp* y *Gelidium spp* no deberán verse afectadas durante las obras de dragado en el intermareal e infralitoral del trazado de la nueva conducción. Tampoco deberán producirse molestias a las aves del litoral.*
- *Deberá notificarse a esta Viceconsejería la fecha de colocación y puesta en marcha del nuevo difusor propuesto como medida correctora en el emisario de Bahía Feliz, así como del comienzo de las obras de la nueva toma de agua de mar.*
- *Tras producirse eventos meteorológicos extremos (temporales) se procederá a la revisión urgente de los dos difusores venturi instalados, procediéndose inmediatamente a su sustitución en el caso de haberse producido daños irreparables, para ello se deberá contar con otros 2 difusores venturi de repuesto.*

[...]

En el documento *Anexo Nº1 "Documentos de Referencia"* del presente proyecto refundido se adjuntan copias del Proyecto (D7A), el Documento Ambiental (D7C) y la Resolución de la Vice-consejería de Medioambiente (D7G)

### 3. MODIFICACIONES REALIZADAS AL PROYECTO

#### 3.1. Descripción del proyecto inicial

El proyecto inicial de la Ampliación y Mejora de la Toma de agua de mar de la EDAM Maspalomas I contemplaba, de manera resumida, lo indicado a continuación.

Respecto a la nueva conducción de toma de agua de mar, las actuaciones de este proyecto se localizan en el paraje de Tarajalillo (Aeroclub de Gran Canaria), desde la zona intermareal hasta una profundidad del lecho marino de -10 m. La nueva toma de agua de mar consta de:

1) **Elemento de captación** situado a la a la cota -10m, consistente en un cajón de hormigón armado de 1,50 x 1,50 metros de planta y de 1,70 metros de altura, fabricada con HA- 30/P/20/IIIc+Qb y acero B500S. De este elemento salen perpendicular a cada una de las caras verticales, cuatro elementos prefiltros cilíndricos de acero inoxidable. Estos elementos tienen un perforado de 8 mm de diámetro, un diámetro de tubo de 0,44 m y una longitud de 1,50 m. La superficie unitaria de filtro es de 0,50 m<sup>2</sup>. Además de los cuatro orificios pasantes en las cuatro caras verticales del cajón, se dispone de una entrada de hombre en la cara superior de 500 mm de diámetro y en la cara vertical orientada hacia tierra se dispone la conexión a la tubería de transporte de PEAD DN 710 mm PN 10 atmósferas. (ver plano 5.2 Proyecto Inicial en Anexo Nº1 D7A)

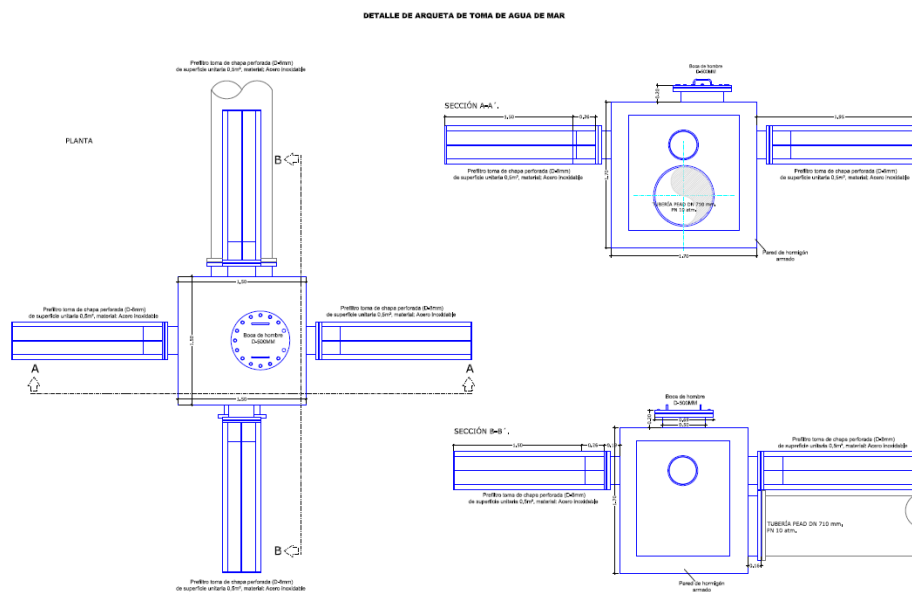


Ilustración 1 Obra de Toma inicial

2) **Emisario de toma o tubería de transporte del agua bruta.** Desde el cajón de los filtros de toma, se dispone una conducción de transporte de PEAD DN 710 mm PN 10 atmósferas en una longitud de 427,53 metros. La cota de arranque del cajón es de -10 metros y la de conexión con los sondeos es de -1,00 m. (ver plano 3 Replanteo Proyecto Inicial en Anexo Nº1 D7A)

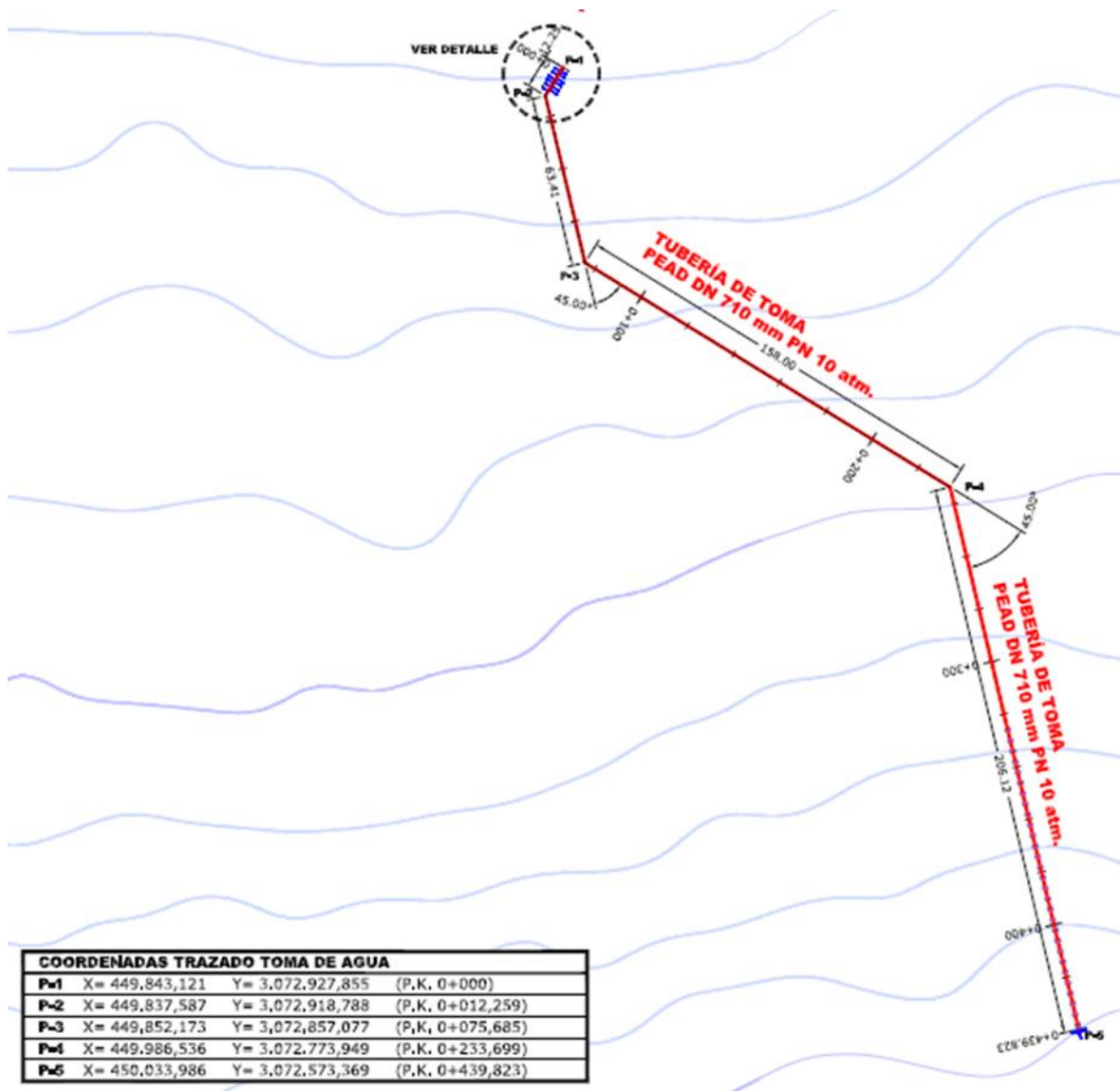


Ilustración 2 Trazado de la tubería del Inmisario Inicial

3) **Colector distribuidor a los sondeos de entrada a la galería.** Consta de una tubería colector de 12 metros de longitud, de PRFV DN 600 mm, de PN 10 atmósferas del que derivan 12 tuberías de PRFV DN 200 mm, de 10 atmósferas que se conectan a los 12 sondeos existentes. (Ver plano 3 Replanteo Proyecto Inicial en Anexo Nº1 D7A)

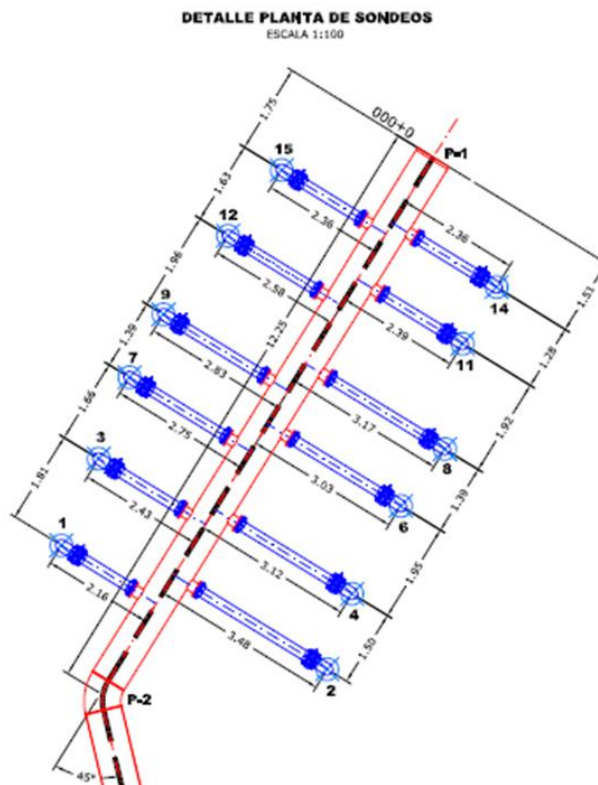


Ilustración 3 Colector de conexión a Galería Subterránea inicial

### 3.2. Descripción de las obras realizadas

Las obras realizadas han sido las siguientes:

- 1) **Elemento de captación.** situado a la a la cota -9,60 BMVE consistente en un cajón formado por piezas prismáticas de hormigón armado de 2,40 x2,40 x2.40 m unidas por bulones y asentado sobre el fondo, que rodea un fuste de hormigón armado de 3,00 x 0,90 x 0,90 m que tiene embebida una tubería de PRFV DN 600 m con conexión en TE embridada a la tubería del inmisario y conexión embridada superior al elemento de captación (diseño de tipo velocity cap), fabricado en PRFV, con un diámetro de 2380 mm y altura de 840 mm con rejilla de filtrado. (ver plano OBM-DET-02 del Documento N°3 Planos).

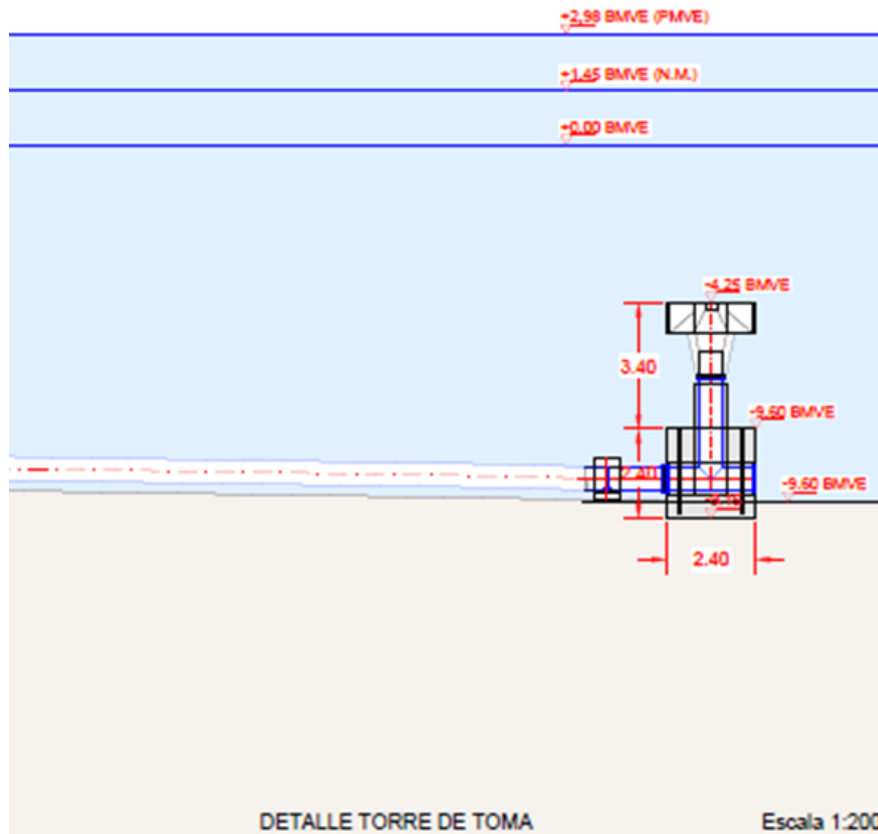


Ilustración 4 Torre de Toma realizada

2) **Inmisario de toma o tubería de transporte del agua bruta.** Desde el elemento de captación, se dispone una conducción de transporte de PEAD DN 630 mm PN 10 atmósferas en una longitud de 430,00 metros, hasta su unión con un sondeo de conexión a la Galería subterránea 1. La cota de arranque del elemento de captación es la -9,60 BMVE y la de conexión al sondeo es la -0,80 BMVE. Se ejecuta un primer tramo de unos 42,00 metros desde el sondeo de conexión a la galería disponiendo la tubería enterrada en una zanja posteriormente hormigonada, tras el cual en unos 15,00 metros se produce la transición a fondo, discurriendo la tubería a partir de ese punto apoyada sobre el fondo marino sobre lastres y anclajes a fondo, hasta su conexión con el Elemento de Captación. *Se produce un cambio en parte de la alineación del trazado previsto.* (ver plano 3 OBM-REP-01 del Documento N°3 Planos).

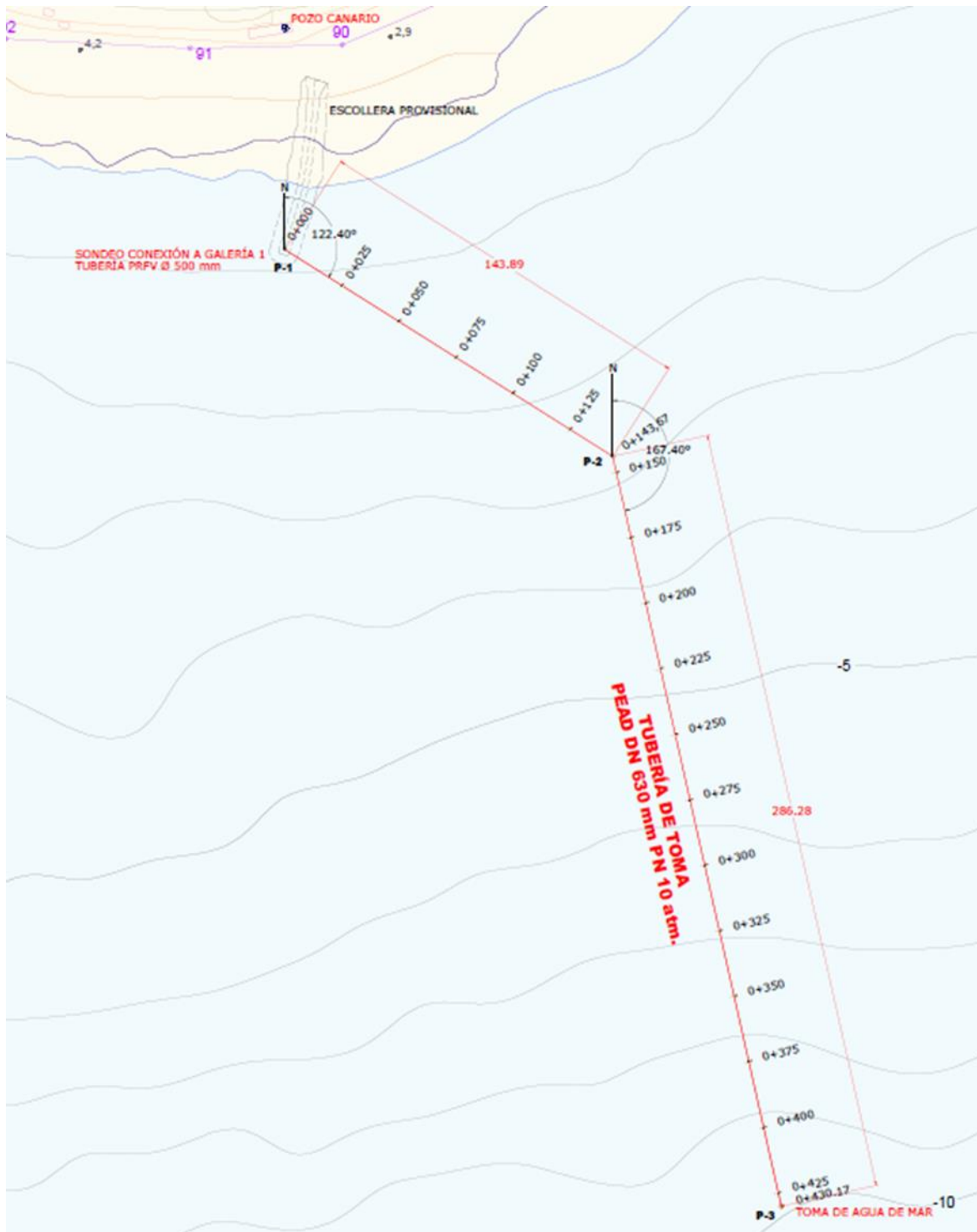


Ilustración 5 Trazado Inmisario realizado

3) **Sondeo de conexión a la Galería subterránea 1.** Consta de un sondeo vertical con un diámetro de perforación de 625mm desde la cota de fondo -0,40 BMVE hasta su conexión con la Galería subterránea 1 a la cota -15,50 BMVE, con un desarrollo desde fondo de unos 15,00 metros, entubada con una tubería de PRFV DN 500 mm conectada a la tubería del Inmisario mediante conexión con reducción embrizada. (ver plano OBM-SEC-01-1 del Documento Nº3 Planos)



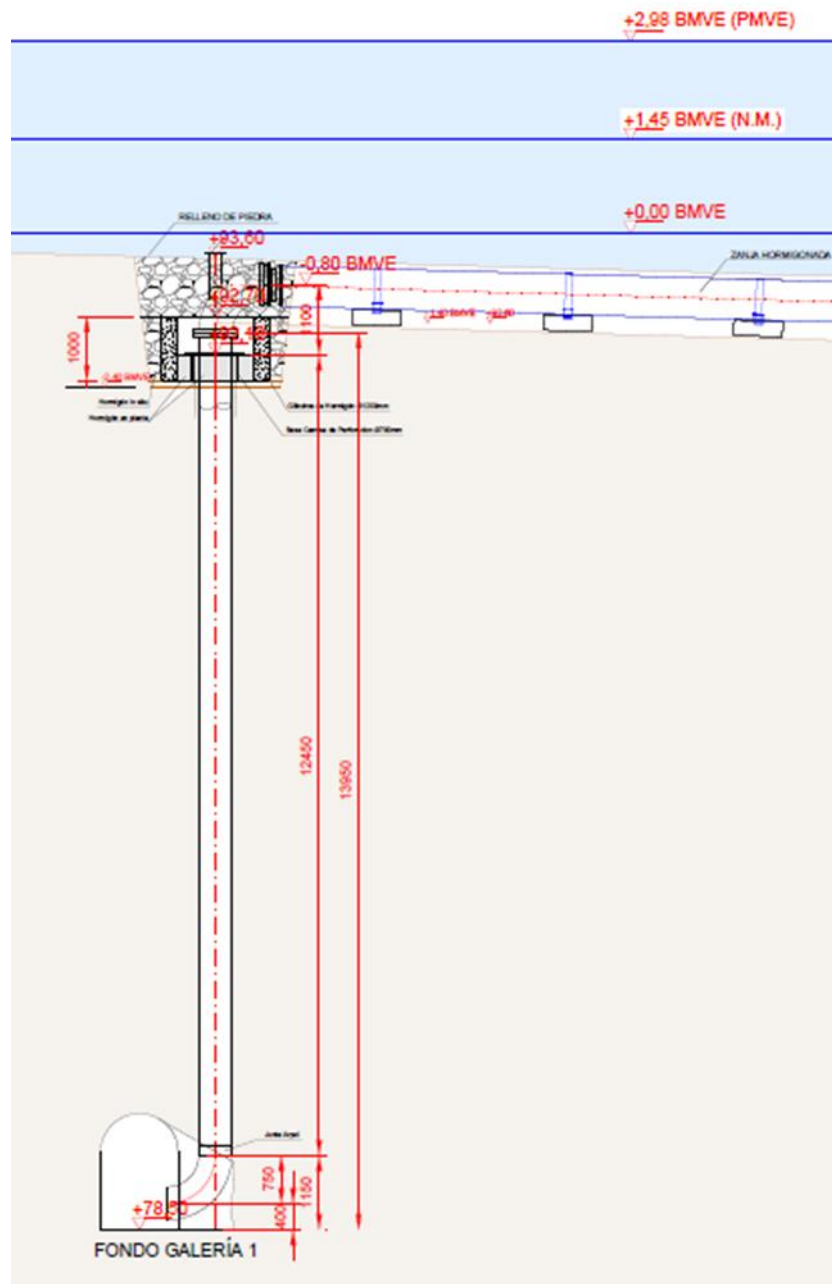


Ilustración 6 Sondeo de conexión a Galería realizado

### 3.3. Justificación de las modificaciones realizadas

A continuación, pasamos a indicar las razones por las cuales se han realizado las modificaciones indicadas a los elementos previstos inicialmente en el Proyecto.

En relación a la **Conexión de la toma de agua de mar a la Galería Subterránea 1**, prevista inicialmente mediante un colector distribuidor unido a 12 sondeos verticales ya ejecutados (realizados inicialmente para conseguir una mejora de la permeabilidad del estrato rocoso alrededor de la galería), se ha sustituido, como se ha indicado, por la reperforación de un único sondeo vertical (en la posición del taladro 16 ya ejecutado) cuya conexión con la galería ya estaba garantizada. La razón del cambio de solución es debida fundamentalmente a razones de tipo técnico. La fabricación del colector distribuidor de conexión a los 12 sondeos, dado la situación de los mismos en el fondo marino, y la gran dificultad para poder realizar una medición precisa de los ejes de los mismos y las distancias entre ellos hizo ver la poca viabilidad de esta solución.

Así mismo, era necesario terminar de conectar varios de esos sondeos a la galería, lo cual presentaba, a pesar de haber utilizado varios sistemas de detección, una marcada incertidumbre.

Por ello, se toma la decisión de ejecutar un único sondeo vertical de conexión, para cuya ejecución y dada su posición y la elevada dificultad de utilizar una pontona, como se pudo evidenciar al realizar los trabajos de perforación de los taladros de mejora de permeabilidad, se optó por la ejecución de una banqueta provisional sobre escollera de apoyo de la maquinaria de perforación, la cual fue totalmente retirada tras la finalización de los trabajos, sin afectar al lecho intermareal y marino una vez finalizadas las obras de perforación.

En relación al **Elemento de Captación**, el cambio de diseño ha sido motivado a partir de los análisis más detallados de la calidad del agua de mar a diferentes profundidades en la zona prevista para localizar el punto de toma, lo que ha supuesto la necesidad elevar la posición de la boca del elemento de captación respecto a la superficie del fondo marino, dado que el agua de mar tiene mejores características en lo relativo menor cantidad de sólidos en suspensión y materia orgánica a una profundidad de 4-5 metros sobre el lecho marino en ese punto de toma.

Esta necesidad de elevar la altura sobre el lecho marino de la boca del elemento de captación ha supuesto la necesidad de un rediseño en forma de torre, con objeto de garantizar su estabilidad frente a las corrientes, lo que ha supuesto un ligero incremento de su superficie en planta.

En relación a la **tubería de Conducción del Inmisario**, se realizan varias modificaciones, que son las siguientes:

- Con la modificación tanto del diseño de la Torre de toma de agua de mar como de la conexión con un sondeo único a la Galería Subterránea 1, es posible reducir el diámetro nominal de la conducción de DN710 mm a DN 630 mm manteniendo las características de material y presión nominal, al reducirse significativamente las pérdidas de carga localizadas en las conexiones del conjunto del sistema hidráulico.
- Se modifica parcialmente la alineación del trazado de la conducción, manteniendo el mismo punto de localización de la Torre de toma. La posición y rumbo del tramo P4-P5 del trazado inicial se mantiene igual en el tramo P2-P3 del nuevo trazado aumentando la longitud de este en la longitud del tramo P2-P3 del trazado inicial. La localización del tramo P3-P4 del trazado inicial se mantiene con el mismo rumbo, pero se desplaza de forma paralela hacia la costa en el tramo P1-P2 del nuevo trazado. Esto permite reducir la ocupación de la tubería en la Zona ZEC.
- El tramo P1-P2 de nuevo trazado, al estar más cercano a la zona inter-mareal, necesita un mayor nivel de protección frente al oleaje, con lo que se procede a enterrarlo en zanja en los primeros 42 metros desde el punto del sondeo de conexión a la Galería, ejecutando además el hormigonado de la tubería dispuesta en la zanja. Dicho hormigonado se realizó mediante autobomba de hormigón con brazo de 40 metros desde la propia escollera, para evitar la disgregación del hormigón en su vertido al poder introducir la manga de hormigonado en la zanja. Así mismo, en el tramo P1-P2 del nuevo trazado, se adopta una sujeción mediante anclajes mecánicos al lecho marino además de la utilización de lastres de hormigón, para mejorar las condiciones de estabilidad.

En la ilustración siguiente se puede apreciar con más claridad el cambio de trazado realizado. En ambos casos la tubería de conducción discurre por fondos de roca o arena, según los estudios eco-cartográficos realizados.

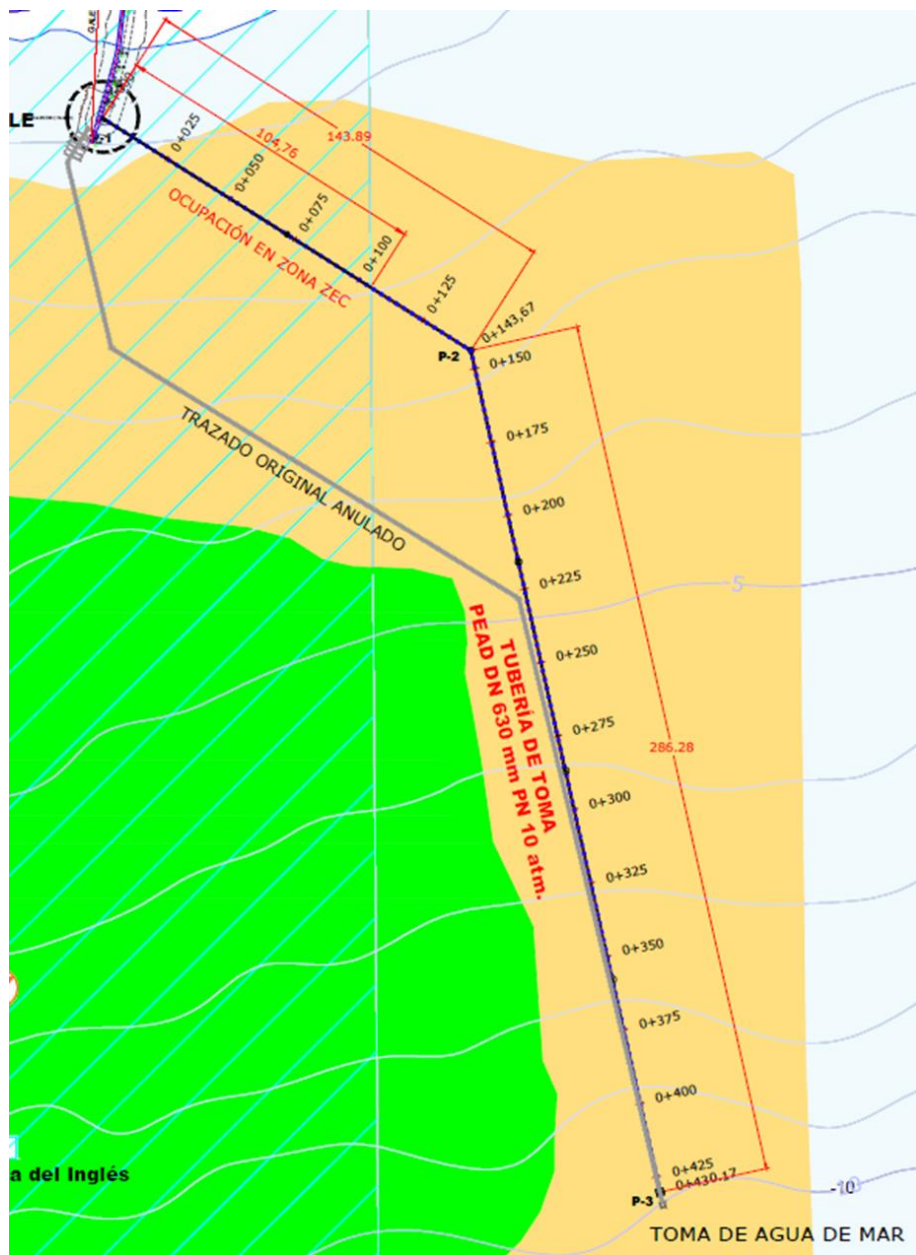


Ilustración 7 Trazado comparado del Inmisario inicial y el ejecutado

## 4. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DE LAS MODIFICACIONES

Se realiza la siguiente valoración de los posibles efectos ambientales derivados de las modificaciones realizadas en los elementos previstos en el Proyecto Inicial.

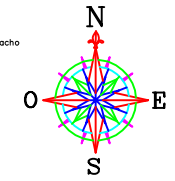
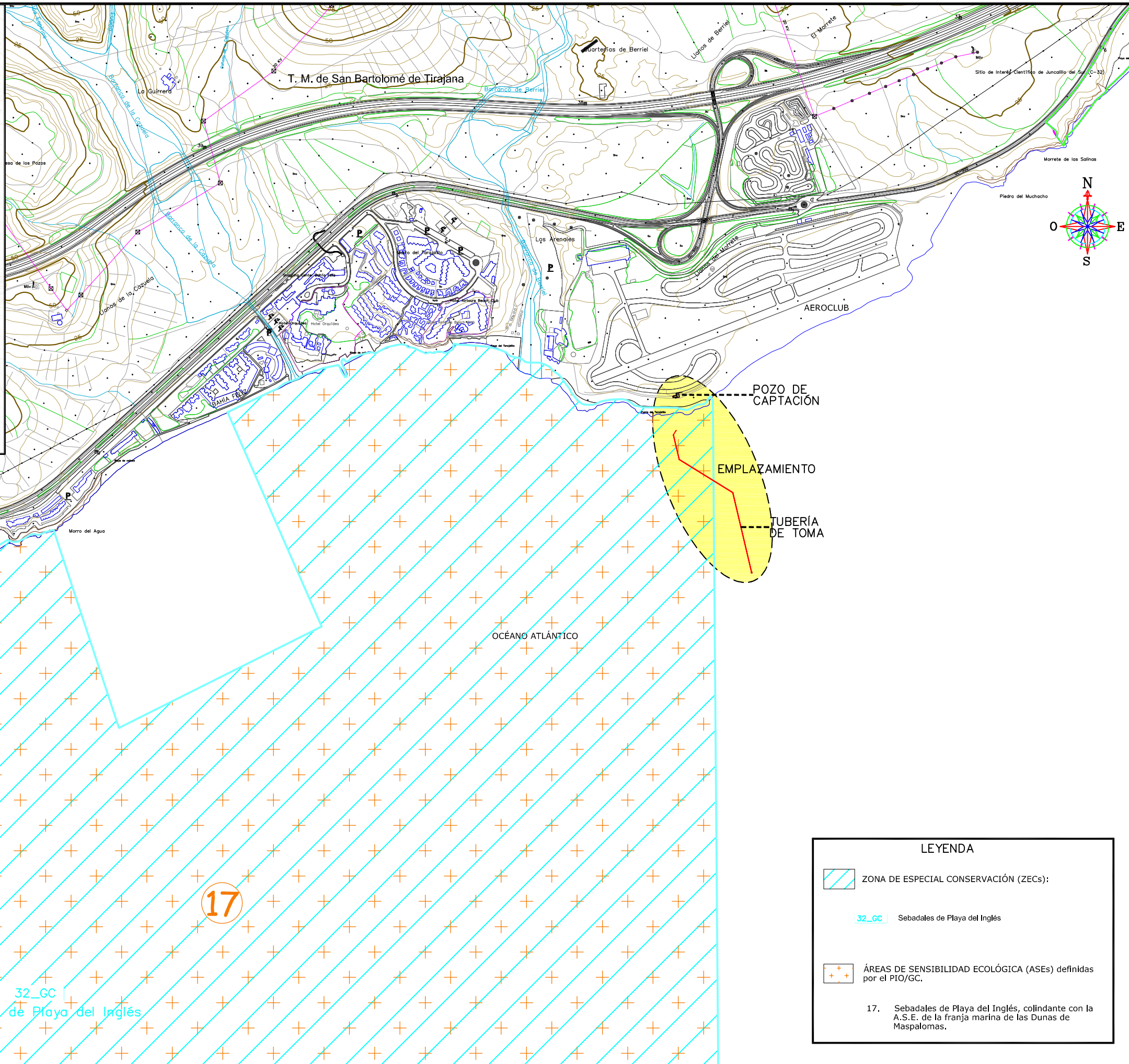
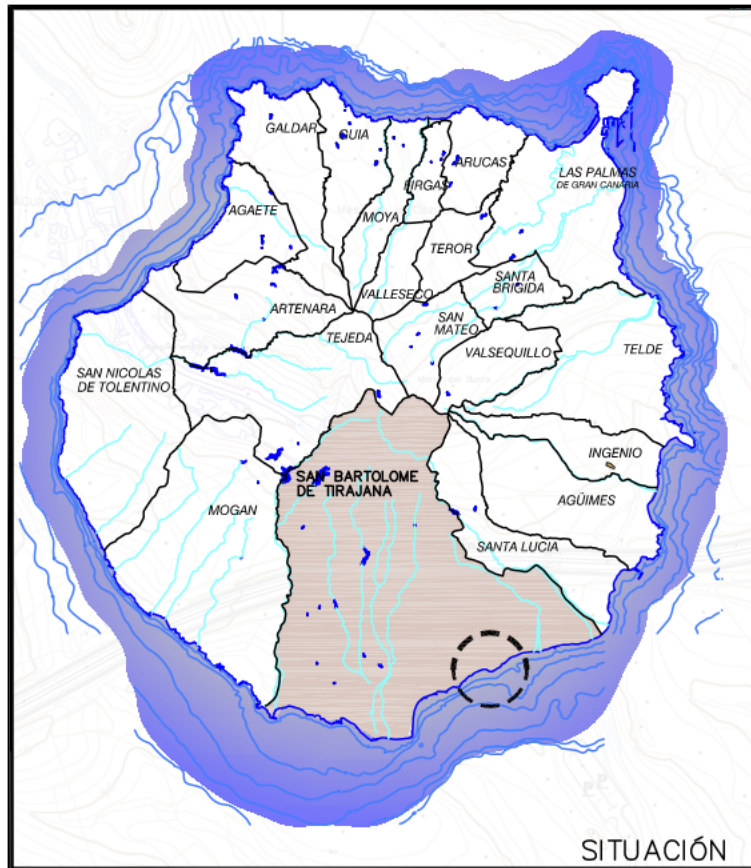
- El cambio de trazado de la conducción realizado no implica ningún cambio significativo en la valoración inicial de los aspectos ambientales realizados en relación al trazado inicialmente previsto. Toda la conducción, continúa discurriendo por un lecho marino de tipo rocoso o arenoso donde no se afecta a especies protegidas.
- El cambio de trazado realizado reduce la superficie de ocupación por la instalación en la Zona ZEC.
- El cambio realizado en el nuevo diseño del Elemento de Toma en Torre no presenta posibles efectos ambientales distintos del elemento de toma inicialmente previsto.
- La sustitución del colector distribuidor a 12 sondeos por un único sondeo de conexión a la Galería Subterránea 1 reduce la superficie afectada dentro de la zona ZEC.
- La ejecución de una banqueta provisional sobre escollera para la ejecución de los trabajos de reperfectoración del sondeo de conexión a la Galería Subterránea 1 se realiza sobre fondos en zona intermareal de tipo basáltico donde no se detecta la presencia de especies protegidas, en los estudios eco-cartográficos realizados. Tras su retirada no se aprecian daños al lecho marino ni la presencia restos de la obra.
- La ejecución de la excavación del tramo de zanja (42 metros más una zona de transición a fondo de 15 metros), desde la conexión del sondeo a la Galería se realiza con retroexcavadora marinizada trabajando sobre la traza de la misma, realizando los movimientos de entrada y salida a la traza desde la banqueta de escollera, tras realizar la perforación del sondeo, antes de su retirada. Esto ha permitido reducir significativamente la superficie afectada por la maquinaria de excavación. Las características del lecho excavado, una roca basáltica muy compacta (lo que hizo necesaria la utilización de martillo), no generan finos que justifiquen la necesidad de barreras anti-dispersión.
- El hormigonado del tramo de conducción en zanja (42 metros desde la conexión del sondeo a la Galería) se realiza mediante el uso de autobomba de hormigón con brazo de 40 metros, desde la banqueta en escollera, antes de realizar su retirada, lo que permite, al introducir el tubo de hormigonado en la zanja, reducir significativamente la posible dispersión del cemento, con lo que no se ha hecho necesaria la utilización de barreras anti-dispersión de finos para evitar afecciones a los elementos objetos de conservación de la ZEC Sebadales de Playa del Inglés.

## 5. CONCLUSIONES

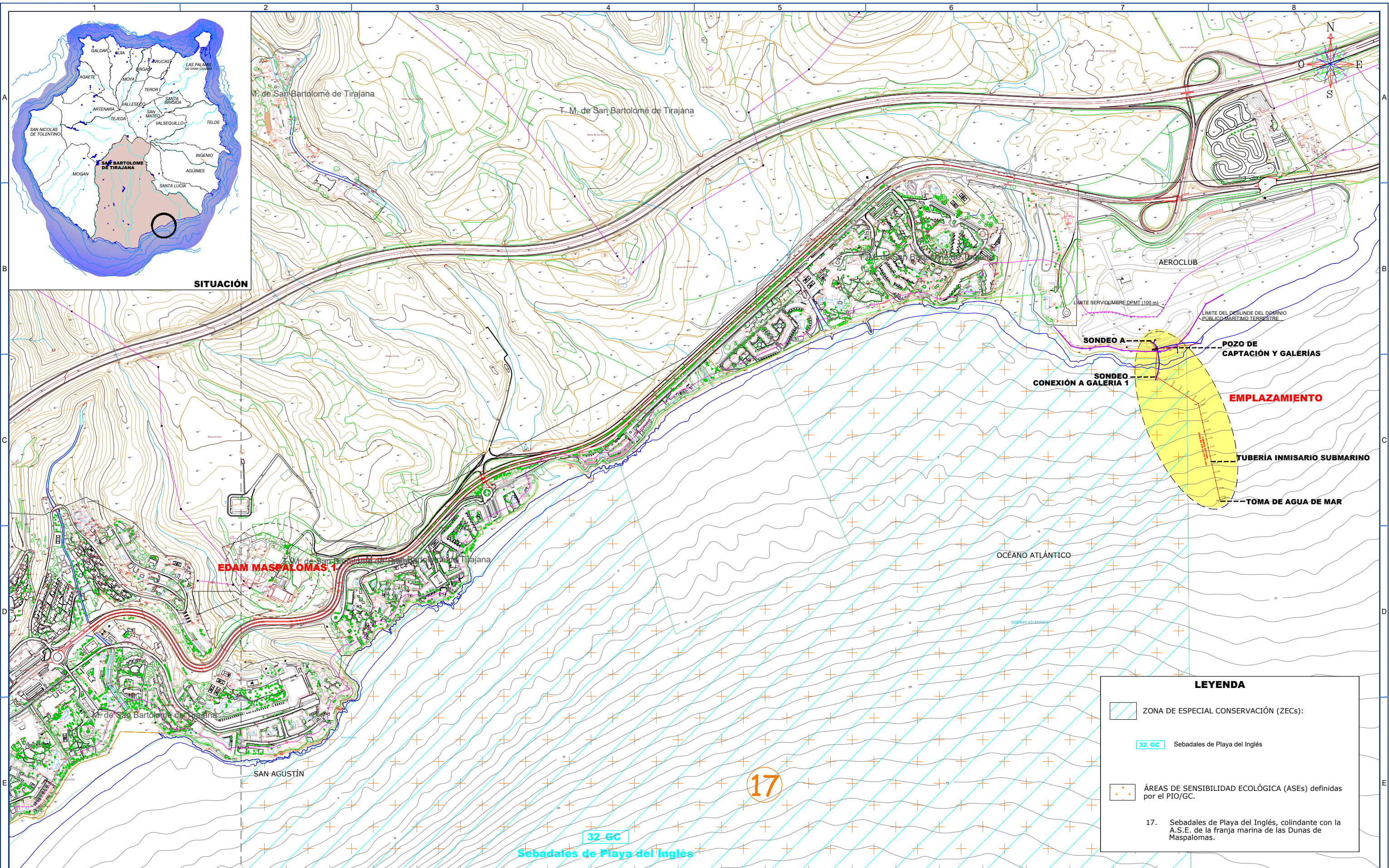
A partir de lo expuesto en los apartados anteriores, consideramos que las modificaciones realizadas en la ejecución de las obras, no afectan sustancialmente y, en ningún caso generando efectos negativos, a las consideraciones ambientales iniciales por las cuales se establece que no es necesario el sometimiento a un procedimiento de Evaluación Ambiental, en los términos previstos por el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

## PLANOS





LEYENDA	
	ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZECs):
	32_GC Sebadales de Playa del Inglés
	ÁREAS DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA (ASEs) definidas por el PIO/GC.
17.	Sebadales de Playa del Inglés, colindante con la A.S.E. de la franja marina de las Dunas de Maspalomas.



**LEYENDA**

	ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZEC):
	32 GC Sebadates de Playa del Inglés
	ÁREAS DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA (ASE) definidas por el PIO/GC.
	17. Sebadates de Playa del Inglés, colindante con la A.S.E. de la franja marina de las Dunas de Maspalomas.

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Aroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

1:10.000

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1

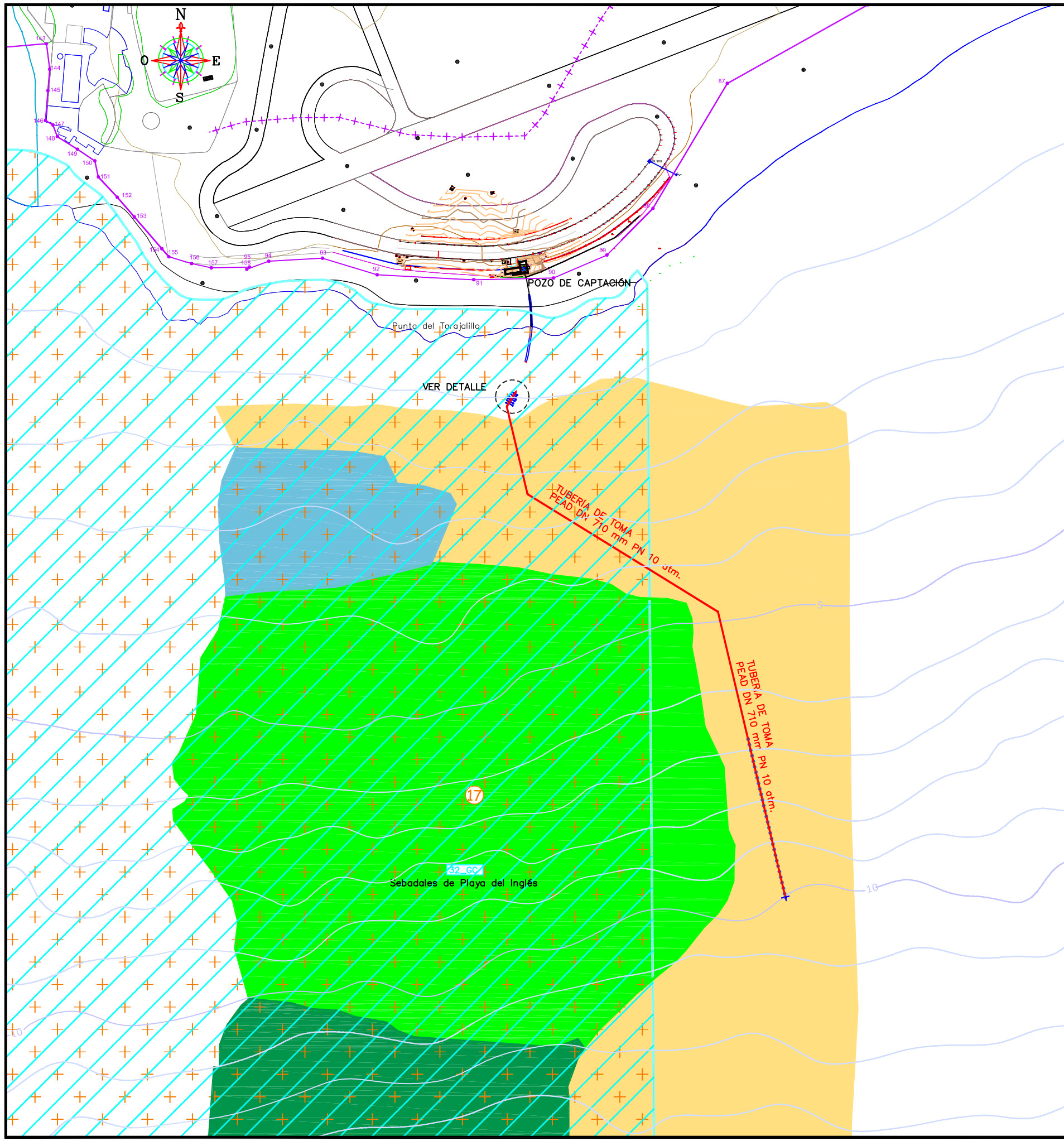
PLANO:  
ADENDA AL DOCUMENTO AMBIENTAL  
PLANO SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

CÓDIGO PLANO:  
1-REV

HOJA Nº: 1 de 1 ESCALA: E 1:10.000

FECHA: OCTUBRE 2018 REV: 1





### LEYENDA

ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZECs):

Sebadales de Playa del Inglés

ÁREAS DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA (ASEs) definidas por el PIO/GC.

17. Sebadales de Playa del Inglés, colindante con la A.S.E. de la franja marina de las Dunas de Maspalomas.

LIMITE DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

LIMITE DEL DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

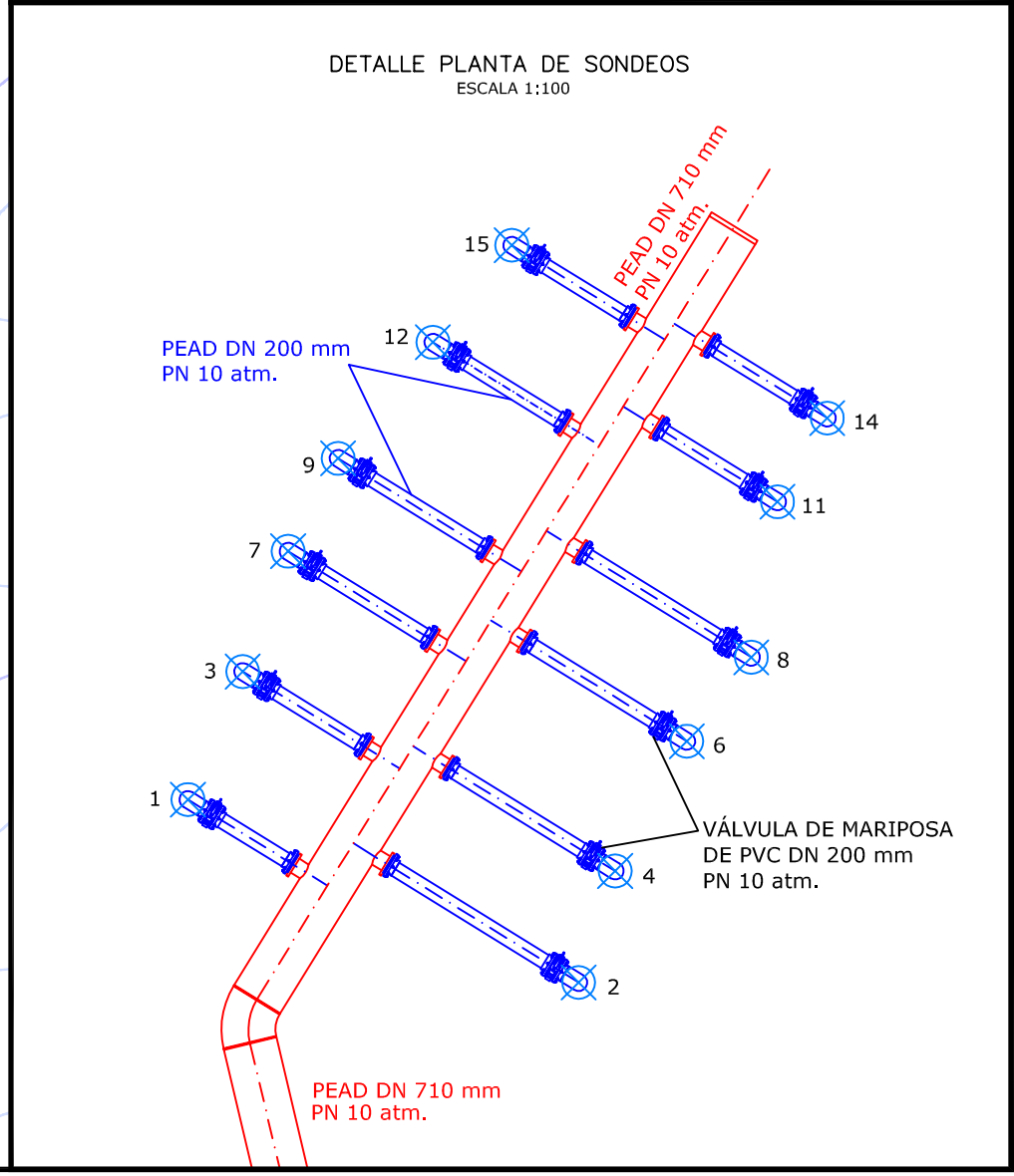
ESTUDIO ECOCARTOGRAFICO SUBMAREAL. ÁREAS DE VEGETACIÓN. (REALIZADO POR ECOS, ESTUDIOS AMBIENTALES Y OCEANOGRAFÍA, S.L. JULIO 2.012)

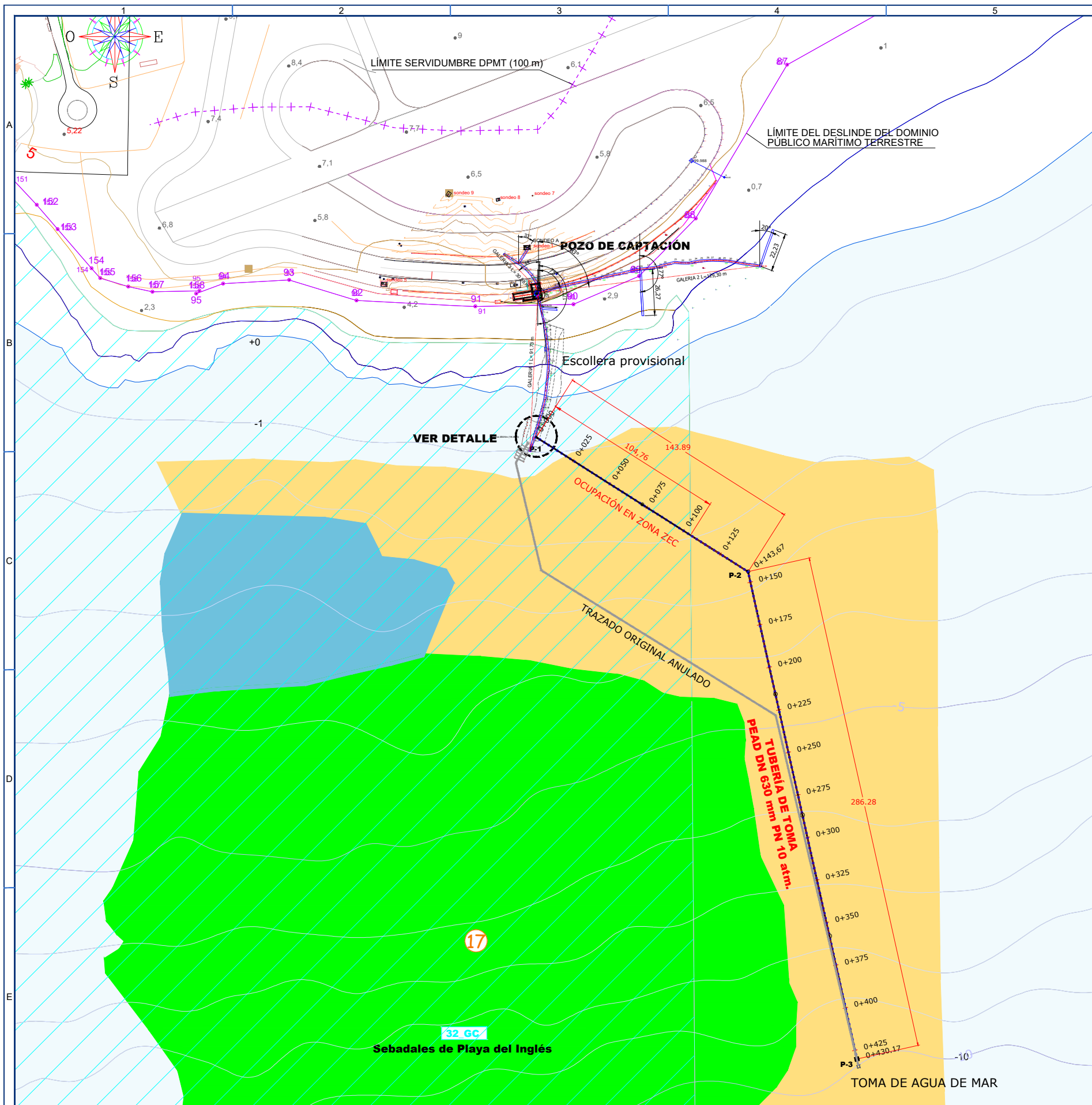
ROCA / ARENA

CAULERPAL

SEBADAL / CAULERPAL

SEBADAL





### LEYENDA

**ZONA DE ESPECIAL CONSERVACIÓN (ZECs):**

- 32.GC Sebadales de Playa del Inglés

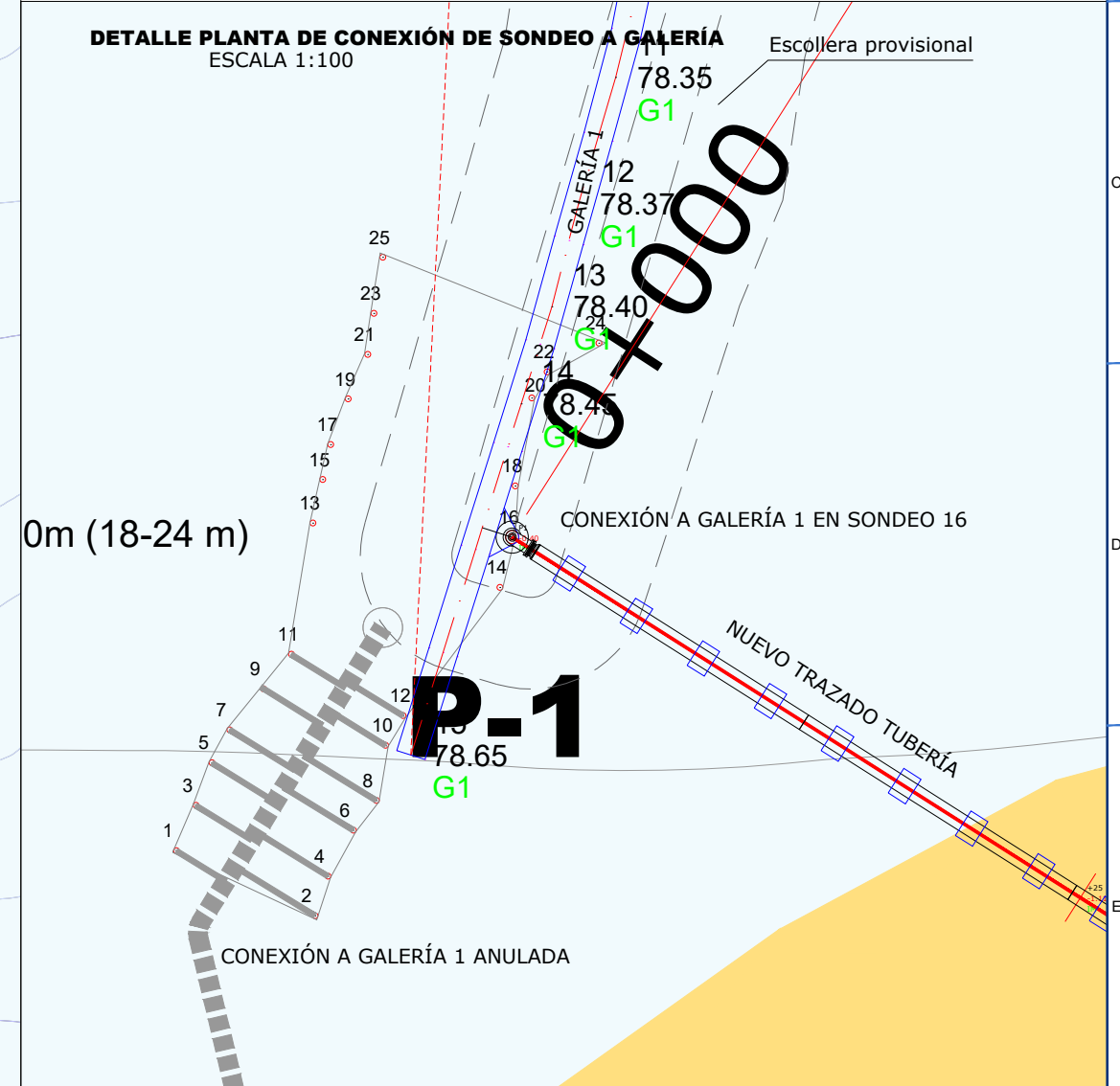
**ÁREAS DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA (ASEs) definidas por el PIO/GC.**

- ROCA / ARENA
- CAULERPAL
- SEBADAL / CAULERPAL
- SEBADAL

17. Sebadales de Playa del Inglés, colindante con la A.S.E. de la franja marina de las Dunas de Maspalomas.

+++++ LIMITE DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

— LIMITE DEL DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE





# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Fecha:*

**Octubre 2018**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 2 – ANEXOS ANEXO Nº7. Ocupación de Dominio Público Marítimo-Terrestre

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841



## Índice del Documento

1. OBJETO.....	5
2. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE DPMT OCUPADA ACTUAL .....	5
3. DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE DPMT OCUPADA PREVISTA .....	6



## 1. OBJETO

El objeto del presente Anexo 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:

- Galería Subterránea 1 (rumbo medio 177º SO)
- Galería Subterránea 2 (rumbo medio 83º NE)
- Sondeo de Conexión del Inmisario submarino a la Galería 1
- Conducción del Inmisario Submarino
- Torre de Toma de agua de mar

También se ha tenido en cuenta, si bien no se ha sumado al cómputo total de superficie ocupada, a efectos de autorización, la superficie temporalmente ocupada por la banqueta provisional sobre escollera que se construyó y posteriormente se retiró, para la ejecución de los trabajos de perforación del sondeo vertical de conexión de la Galería Subterránea 1 a la conducción del Inmisario Submarino.

La definición de las superficies ocupadas por las infraestructuras consideradas se presenta en la tabla siguiente:

Área	Longitud	Ancho medio	Superficie
	m	m	m2
<b>Galería 1</b>			
Ramal Principal de Límite DPMT hasta Sondeo Conexión	76,80	1,20	92,16
Ramal Principal desde Sondeo Conexión hasta frente	8,85	1,20	10,62
Ramal Lateral 1	8,57	1,00	8,57
<b>Superficie ocupada Galería 1</b>			<b>111,35</b>
<b>Galería 2</b>			
Rama Principal desde Límite DPMT hasta frente	65,58	1,20	78,76
Ramal Lateral 1 desde Límite DPMT hasta frente	24,28	1,00	24,28
Ramal Lateral 2 desde Límite DPMT hasta frente	22,53	1,00	22,53
<b>Superficie ocupada Galería 2</b>			<b>125,57</b>
<b>Superficie total ocupada por Galerías Subterráneas</b>			<b>236,92</b>
<b>Inmisario Submarino</b>			
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	374,29	1,20	449,15
Torre de Toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
Escollera Provisional (*)	70,00	10,00	769,00
<b>Superficie total ocupada Inmisario (sin escollera)</b>			<b>569,97</b>
<b>Superficie total ocupada en DPMT</b>			<b>806,89</b>

Nota: La Escollera provisional no se computa a efectos de superficie ocupada

En el caso de las galerías subterráneas, se han tenido en cuenta tanto los ramales principales como los ramales laterales ejecutados. No se han considerado los escasos sobre anchos de la sección principal toda vez que se ha utilizado para realizar el cálculo la sección tipo de las galerías, en buena parte del desarrollo de las alineaciones, mayor de la efectivamente excavada.

La definición geométrica precisa de las alineaciones de las infraestructuras indicadas se puede consultar en los correspondientes planos de replanteo del Documento Nº3 Planos, plano 3.3.2 Ocupación DPMT Actual.

Así mismo, para facilitar la consulta, se adjunta el plano indicativo de la localización de las superficies ocupadas en la zona de DPMT.

**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 m<sup>2</sup>
- Una superficie total subterránea de 236,92 m<sup>2</sup>.

**Lo que supone una superficie total de ocupación de DPMT actual de 806,89 m<sup>2</sup>.**

### 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 <sup>2</sup>
<b>Galería 1</b>			
Ramal Principal desde Límite DPMT a Sondeo Conexión	76,80	1,20	92,16
Ramal Principal desde Sondeo Conexión hasta frente	8,85	1,20	10,62
Ramal Lateral 1	8,57	1,00	8,57
<b>Superficie ocupada Galería 1</b>			<b>111,35</b>
<b>Galería 2</b>			
Rama Principal desde Límite DPMT hasta frente	65,58	1,20	78,76
Ramal Lateral 1 desde Límite DPMT hasta frente	24,28	1,00	24,28
Ramal Lateral 2 desde Límite DPMT hasta frente	22,53	1,00	22,53
<b>Superficie ocupada Galería 2</b>			<b>125,57</b>
<b>Superficie total ocupada por Galerías Subterráneas</b>			<b>236,92</b>
<b>Inmisario Submarino</b>			
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
<b>Superficie total ocupada Inmisario</b>			<b>1021,59</b>
<b>Superficie total ocupada en DPMT</b>			<b>1258,51</b>



La definición geométrica precisa de las alineaciones de las infraestructuras indicadas se puede consultar en los correspondientes planos de replanteo del Documento Nº3 Planos, plano 3.3.2 Ocupación DPMT Futura (Refuerzo).

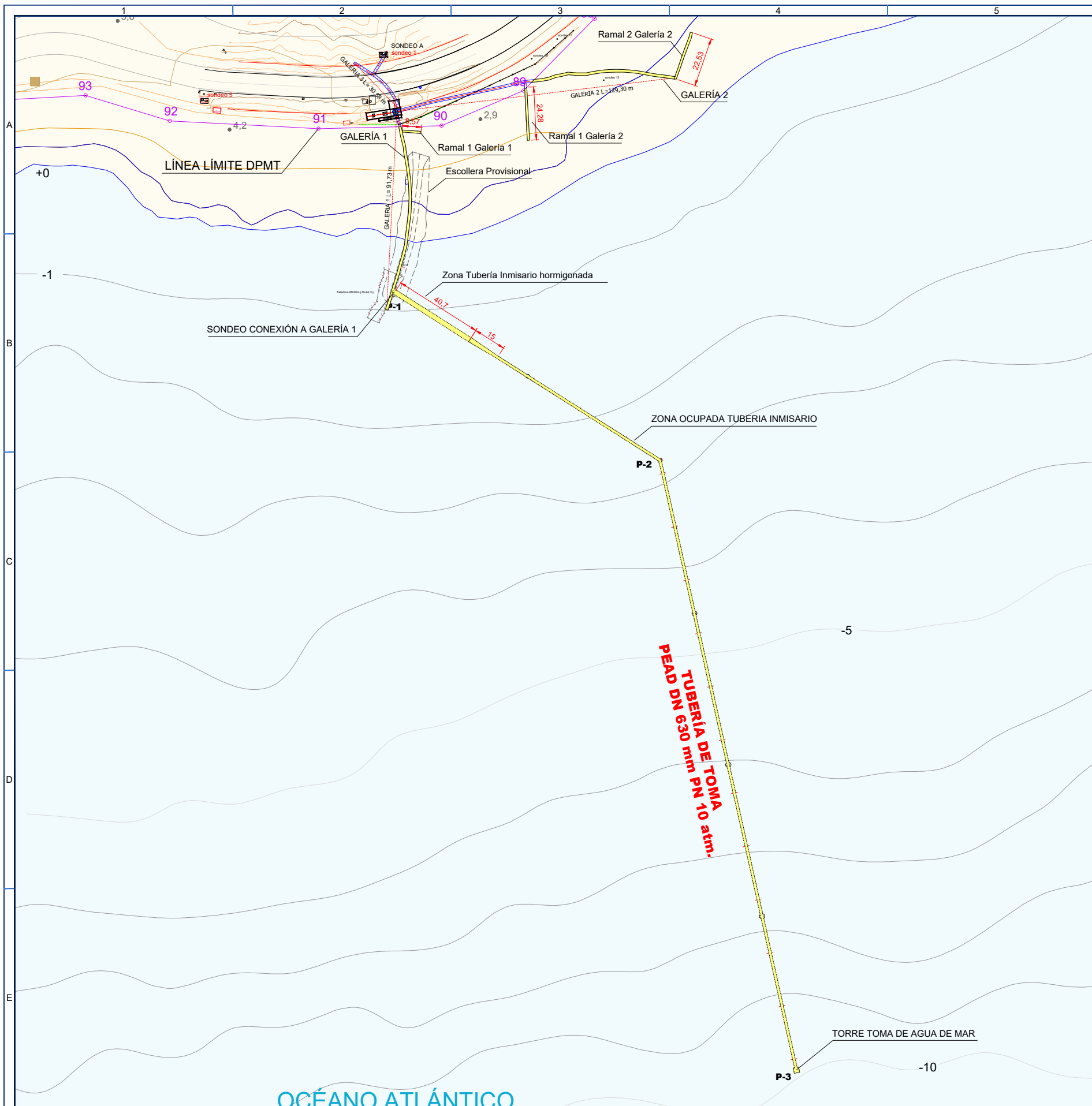
Así mismo, para facilitar la consulta, se adjunta el plano indicativo de la localización de las superficies ocupadas en la zona de DPMT.

***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 m<sup>2</sup>***
- ***Una superficie total subterránea de 236,92 m<sup>2</sup>.***

***LO QUE SUPONE UNA SUPERFICIE TOTAL DE OCUPACIÓN EN DPMT DE 1.258,51 M<sup>2</sup>, LA CUAL ES SOLICITADA COMO SUPERFICIE DE REFERENCIA PARA LA CONCESIÓN ADMINISTRATIVA.***





**Superficies de Ocupación en DPMT**

Área	Longitud	Ancho medio	Superficie
	m	m	m2
<b>Galería 1</b>			
Ramal Principal de Límite DPMT a Sondeo Conexión	76,80	1,20	92,16
Ramal Principal de Sondeo Conexión hasta frente	8,85	1,20	10,62
Ramal Lateral 1	8,57	1,00	8,57
<b>Superficie ocupada Galería 1</b>			<b>111,35</b>
<b>Galería 2</b>			
Rama Principal desde Límite DPMT	65,58	1,20	78,76
Ramal Lateral 1 desde Límite DPMT	24,28	1,00	24,28
Ramal Lateral 2 desde Límite DPMT	22,53	1,00	22,53
<b>Superficie ocupada Galería 2</b>			<b>125,57</b>
<b>Superficie total ocupada por Galerías Subterráneas</b>			<b>236,92</b>
<b>Inmisario Submarino</b>			
Tramo de tubería en Zanja hormigonada	40,71	2,20	89,56
Tramo de tubería en Zanja de transicion a fondo	15,00	1,70	25,50
Tramo de tubería sobre fondo	374,29	1,20	449,15
Torre de Toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
Escollera Provisional (*)	70,00	10,00	769,00
<b>Superficie total ocupada Inmisario (sin escollera)</b>			<b>569,97</b>
<b>Superficie total ocupada en DPMT</b>			<b>806,89</b>

Nota: La Escollera provisional no se computa a efectos de superficie ocupada

**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:  
  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538

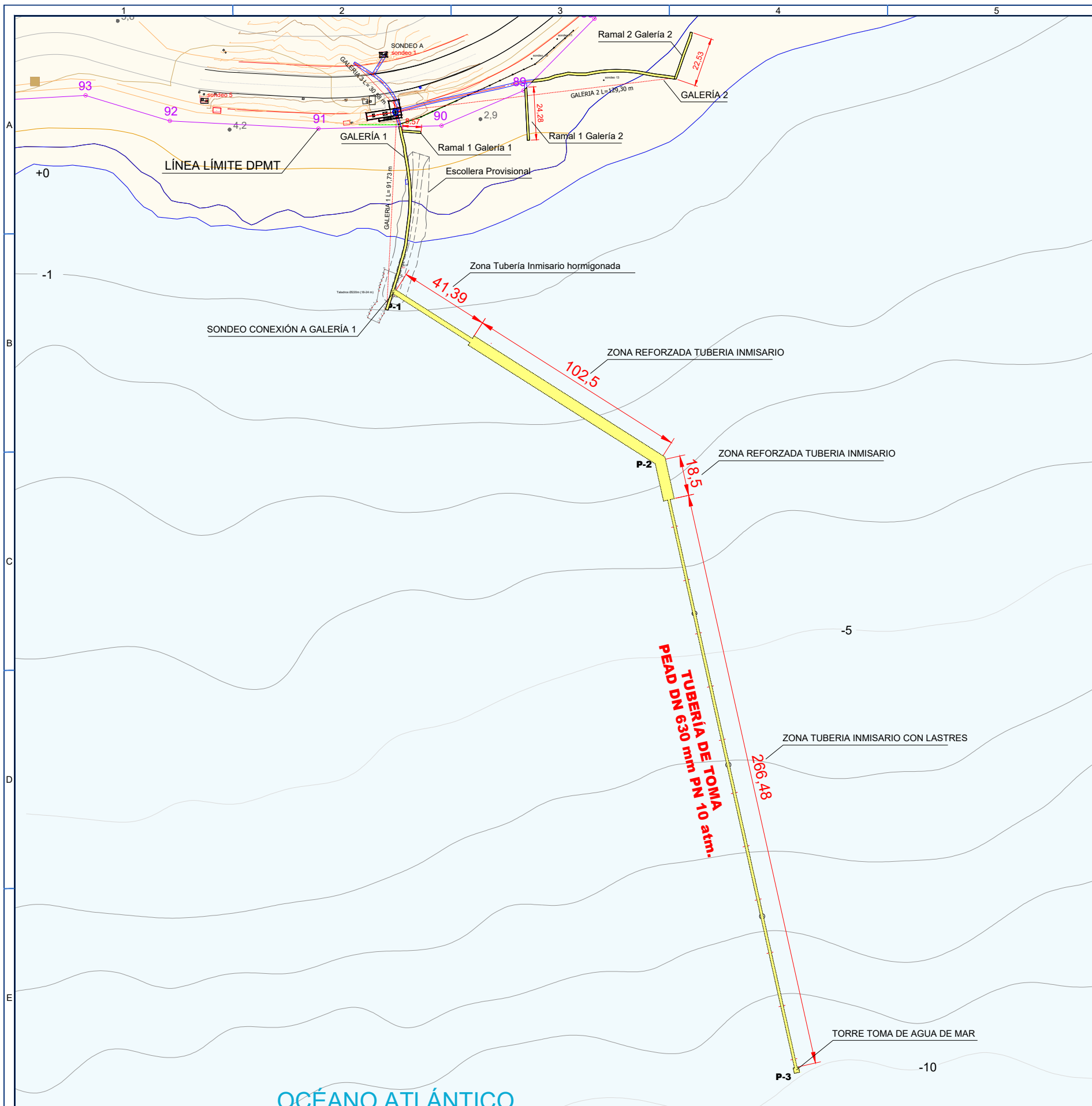
Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
 SRV2018001  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

PROYECTO:  
 PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
 PLANOS OBRAS MARINAS  
 PLANTA OCUPACIÓN DPMT  
 ESTADO ACTUAL

CODIGO PLANO:  
 OBM-EMP-02  
 HOJA Nº:  
 1 de 2  
 ESCALA:  
 E 1:2.000  
 FECHA:  
 OCTUBRE 2018  
 REV:  
 1



### Superficies de Ocupación en DPMT

Área	Longitud	Ancho medio	Superficie
	m	m	m <sup>2</sup>
<b>Galería 1</b>			
Ramal Principal de Límite DPMT a Sondeo Conexión	76,80	1,20	92,16
Ramal Principal de Sondeo Conexión hasta frente	8,85	1,20	10,62
Ramal Lateral 1	8,57	1,00	8,57
<b>Superficie ocupada Galería 1</b>			<b>111,35</b>
<b>Galería 2</b>			
Rama Principal desde Límite DPMT	65,58	1,20	78,76
Ramal Lateral 1 desde Límite DPMT	24,28	1,00	24,28
Ramal Lateral 2 desde Límite DPMT	22,53	1,00	22,53
<b>Superficie ocupada Galería 2</b>			<b>125,57</b>
<b>Superficie total ocupada por Galerías Subterráneas</b>			<b>236,92</b>
<b>Inmisario Submarino</b>			
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	266,48	1,20	319,78
Torre de Toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
<b>Superficie total ocupada Inmisario</b>			<b>1021,59</b>
<b>Superficie total ocupada en DPMT</b>			<b>1258,51</b>

Nota: La Escollera provisional no se computa a efectos de superficie ocupada

**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:  
**ELMASA**  
Tecnología del Agua  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
**TEMS**  
MARITIME WORKS

EQUIPO REDACTOR:  
Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO N° 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO N° 841

EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**  
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**PLANOS OBRAS MARINAS  
PLANTA OCUPACIÓN DPMT  
ESTADO FUTURO (REFUERZO)**

CODIGO PLANO:  
**OBM-EMP-02**  
HOJA N°:  
2 de 2  
ESCALA:  
E 1:2.000  
FECHA:  
OCTUBRE 2018  
REV:  
1



# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Fecha:*

**Octubre 2018**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 3 – PLANOS

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841

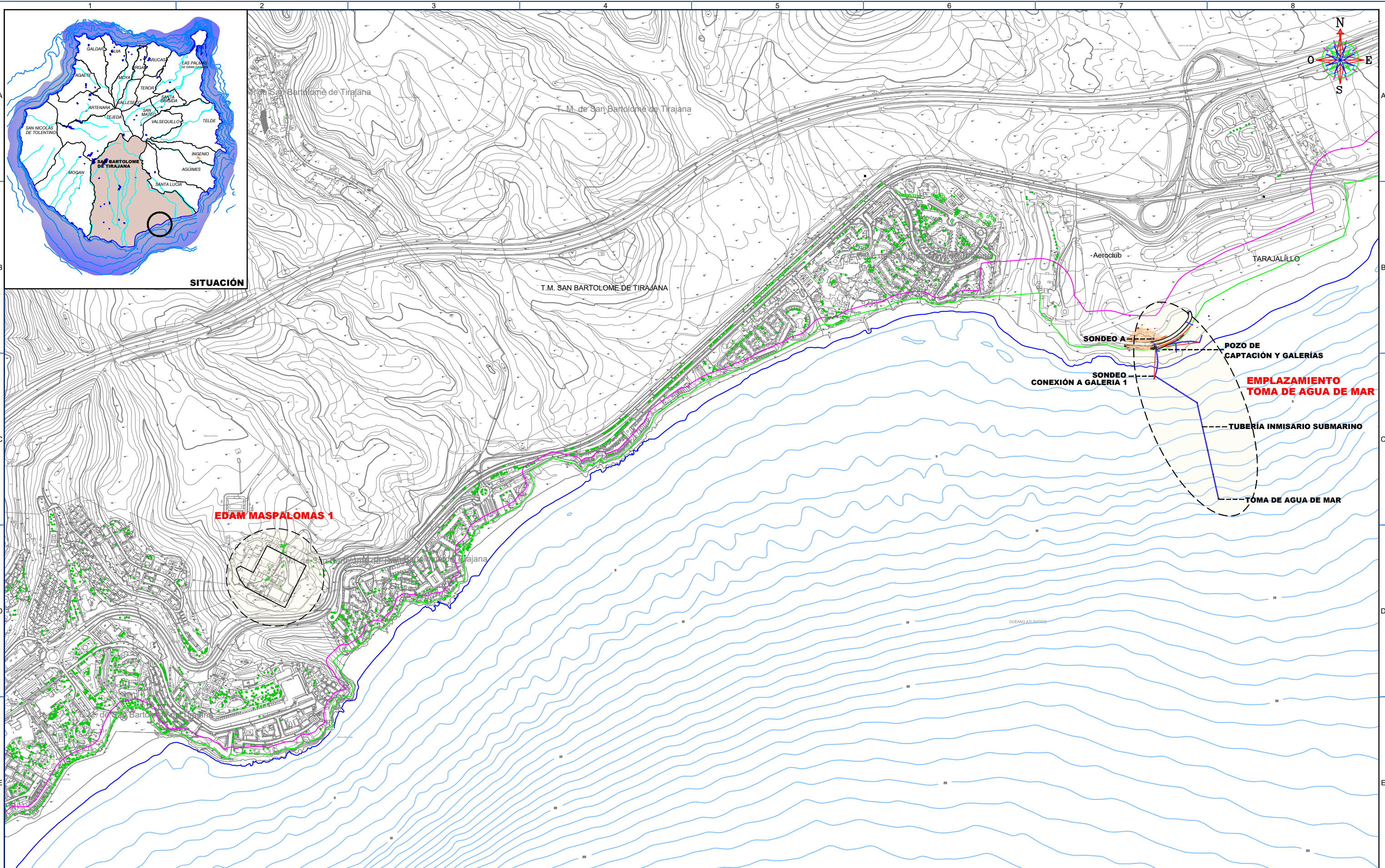


## Índice de Planos

Nº Serie Plano	Código Serie Plano	Serie/Plano	Nº Hojas	Escalas
<b>3.0</b>	<b>GEN</b>	<b>PLANOS GENERALES</b>		
3.0.1	GEN-SIT-01	Situación	1	1:10000
3.0.2	GEN-EMP-01	Planta General	1	1:2500
<b>3.1</b>	<b>OBS</b>	<b>OBRAS SUBTERRÁNEAS</b>		
3.1.1	OBS-EMP-01	Planta General. Pozo y Galerías	1	1:1000
3.1.2	OBS-REP-01	Planta de Replanteo	2	1:1000
3.1.3	OBS-SEC-01	Perfiles y Secciones	1	Varias
<b>3.2</b>	<b>OBT</b>	<b>OBRAS TERRESTRES</b>		
3.2.1	OBT-EMP-01	Planta General. Estación de Bombeo y Sondeo	1	1:500
3.2.2	OBT-REP-01	Planta de Replanteo	1	1:500
3.2.3	OBT-IMP-01	Formas	11	1:50
3.2.4	OBT-EST-01	Estructura	16	1:50
<b>3.3</b>	<b>OBM</b>	<b>OBRAS MARINAS</b>		
3.3.1	OBM-EMP-01	Planta General. Inmisario	1	1:2000
3.3.2	OBM-EMP-02	Planta Ocupación DPMT	2	1:2000
3.3.3	OBM-REP-01	Planta de Replanteo	1	1:2000
3.3.4	OBM-SEC-03	Perfiles y Secciones	3	Varias
3.3.5	OBM-DET-01	Detalles Constructivos. Lastres y Anclajes	1	Varias
3.3.6	OBM-DET-02	Detalles Constructivos. Torre de Toma	3	Varias
3.3.7	OBM-DET-03	Detalles Constructivos. Fabricación y Lanzamiento	3	Varias







CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Aroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
PLANOS GENERALES  
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

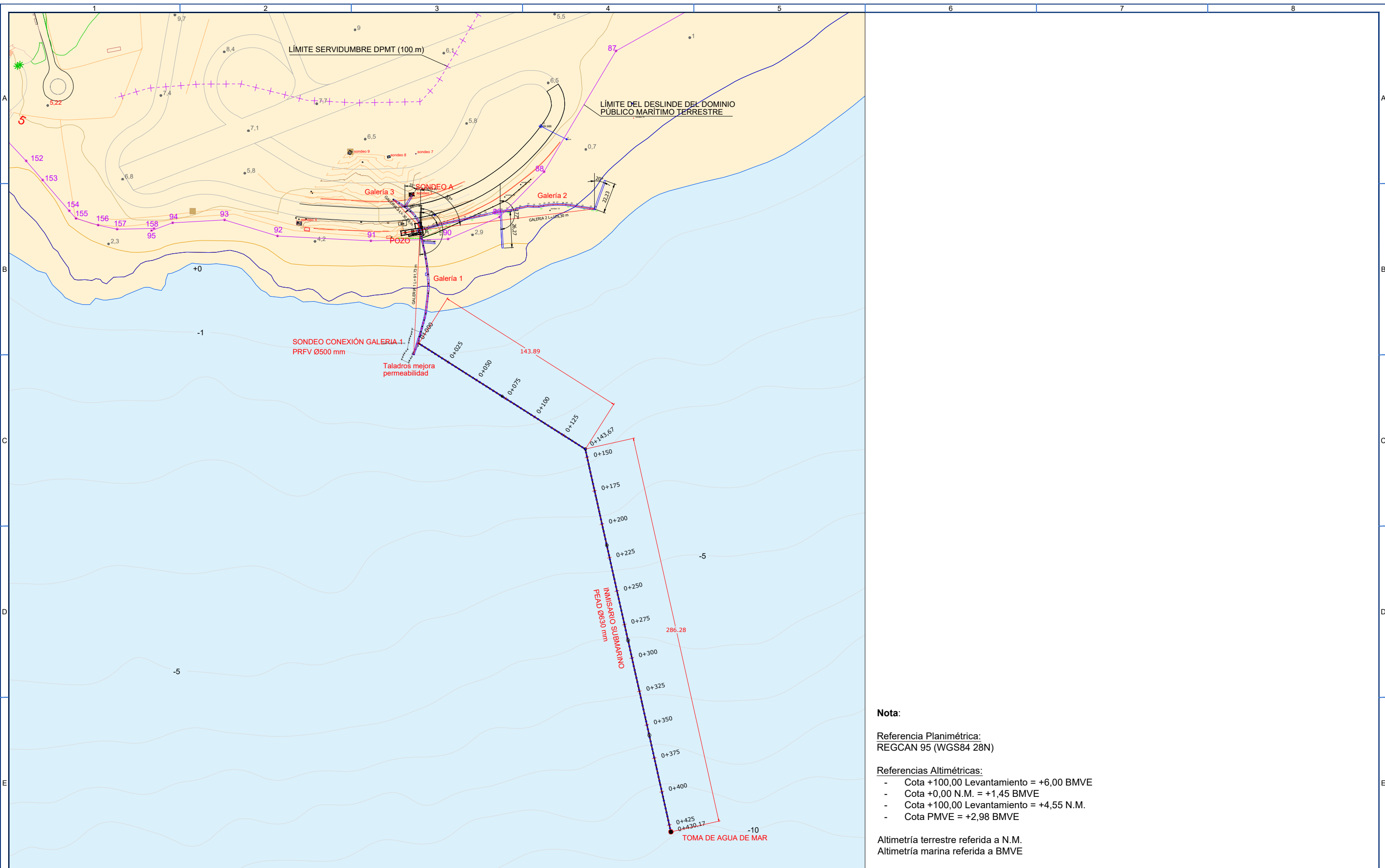
CODIGO PLANO:  
GEN-SIT-01

HOJA Nº:  
1 de 1

ESCALA:  
E 1:5.000

FECHA:  
OCTUBRE 2018

REV:  
1



**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:  
  
 Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

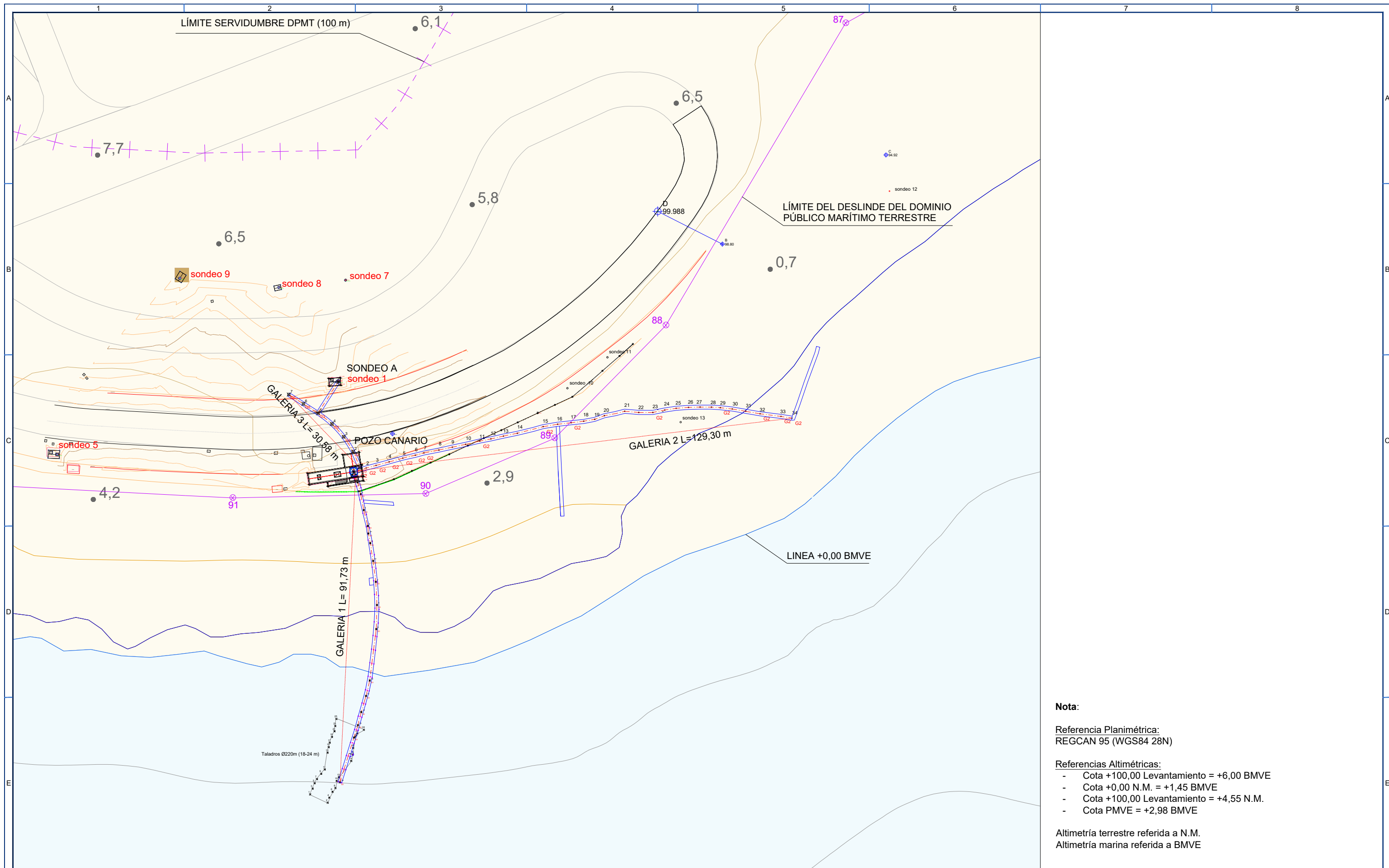
EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538  
 Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**PLANOS GENERALES  
 PLANTA GENERAL DE LA TOMA**

CODIGO PLANO:  
**GEN-EMP-01**  
 HOJA Nº:  
 1 de 1  
 ESCALA:  
 E 1:2.500  
 FECHA:  
 OCTUBRE 2018  
 REV:  
 1



**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

Referencias Altimétricas:

- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
- Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
- Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
- Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Aroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:

PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

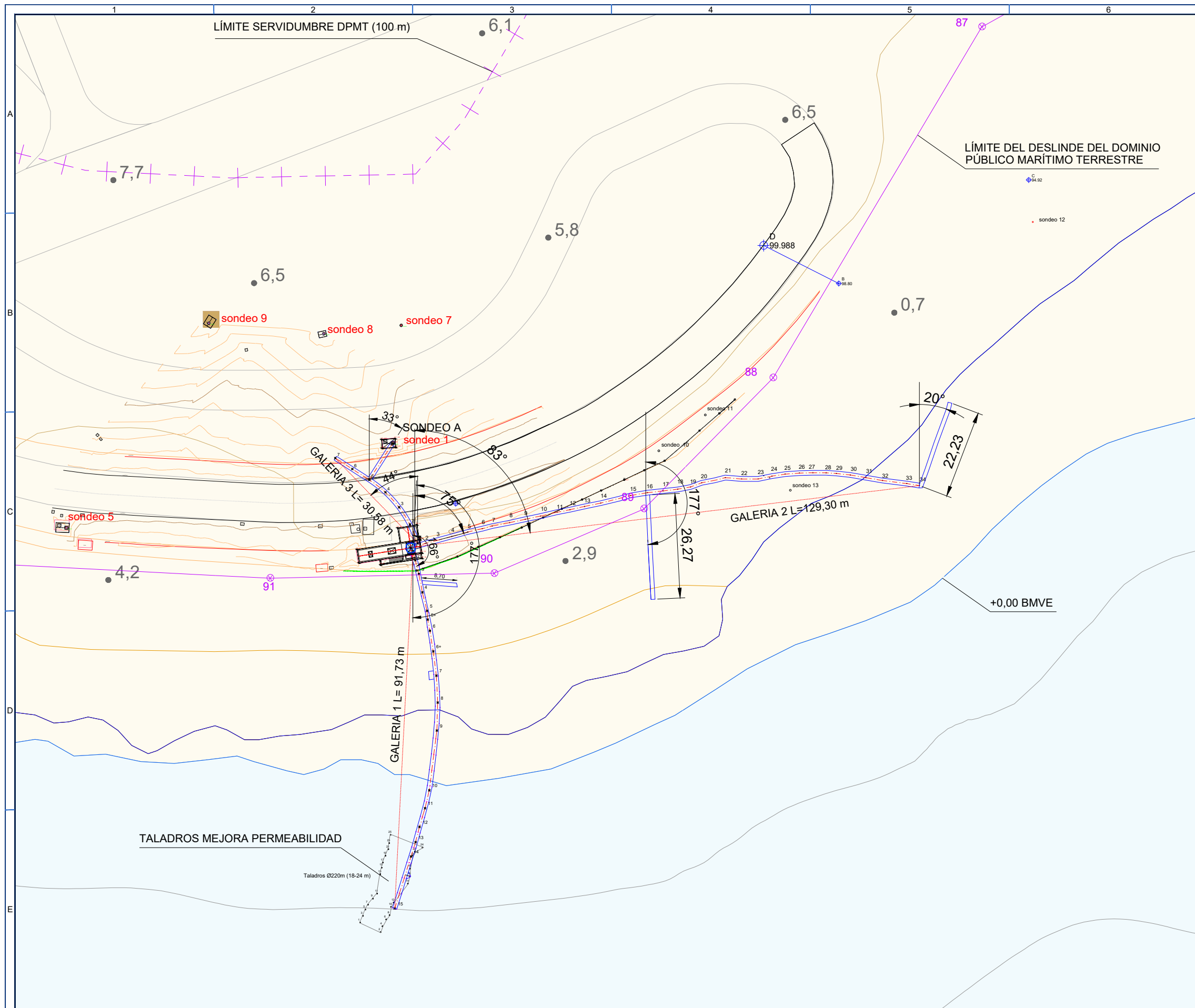
PLANO:

PLANOS OBRAS SUBTERRÁNEAS  
PLANTA GENERAL POZO Y GALERÍAS

CODIGO PLANO:  
OBS-EMP-01

HOJA Nº: 1 de 1    ESCALA: E 1:1.000

FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 1



**Sondeos de Investigación**

Sondeo	Coordenadas UTM		Cota m	Profundidad m	Ø mm
	X	Y			
S1	449845,00	3073042,19	100,95	40-110	600-250
S5	449762,95	3073020,92	100,44	200,00	220-380
S7	449847,10	3073071,78	101,55	40,00	220
S8	449827,66	3073069,67	101,88	40,00	220-500
S9	449798,74	3073072,34	101,92	40,00	220

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE  
 Nota: El Sondeo 1 fue reperforado con Ø250mm hasta los 110 m.

**Taladros para Mejora Permeabilidad**

Taladro	Coordenadas UTM		Cota Fondo m	Profundidad m	Ø mm
	X	Y			
1	449836,78	3072921,70	93,36	18,00	220
2	449841,92	3072919,29	93,50	18,00	220
3	449837,50	3072923,38	93,03	18,00	220
4	449842,41	3072920,75	93,49	18,00	220
5	449838,10	3072924,96	93,16	18,00	220
6	449843,35	3072922,46	93,09	18,00	220
7	449838,76	3072926,19	93,24	18,00	220
8	449844,20	3072923,57	93,18	18,00	220
9	449840,01	3072927,72	93,39	18,00	220
10	449844,54	3072925,62	93,20	18,00	220
11	449841,04	3072928,99	93,63	18,00	220
12	449845,20	3072926,72	93,34	18,00	220
13	449841,85	3072933,87	93,62	18,00	220
14	449848,79	3072931,48	93,56	18,00	220
15	449842,21	3072935,49	92,93	18,00	220
16 (*)	449849,25	3072933,35	93,60	18,00	220-625
17	449842,50	3072936,79	92,99	18,00	220
18	449849,36	3072935,25	93,66	18,00	220
19	449843,15	3072938,48	93,05	18,00	220
20	449849,97	3072938,51	93,73	18,00	220
21	449843,88	3072940,14	93,08	18,00	220
22	449850,54	3072939,49	93,72	18,00	220
23	449844,10	3072941,66	93,04	18,00	220
24	449852,46	3072940,55	94,00	18,00	220
25	449844,44	3072943,75	93,52	18,00	220

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE  
 Nota: El taladro 16 se reperfora con Ø625mm para conexión a galería

**Pozo Canario y Sondeo A**

Pozo	Coordenadas UTM		Cota brocal m	Cota Fondo m	Profundidad m	Ø m
	X	Y				
Pozo	449849,51	3073015,86	97,40	73,96	23,44	3,00
Sondeo A	449845,00	3073042,19	100,95	77,50	110,00	0,60

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE

**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
 REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
 Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:  
  
 Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

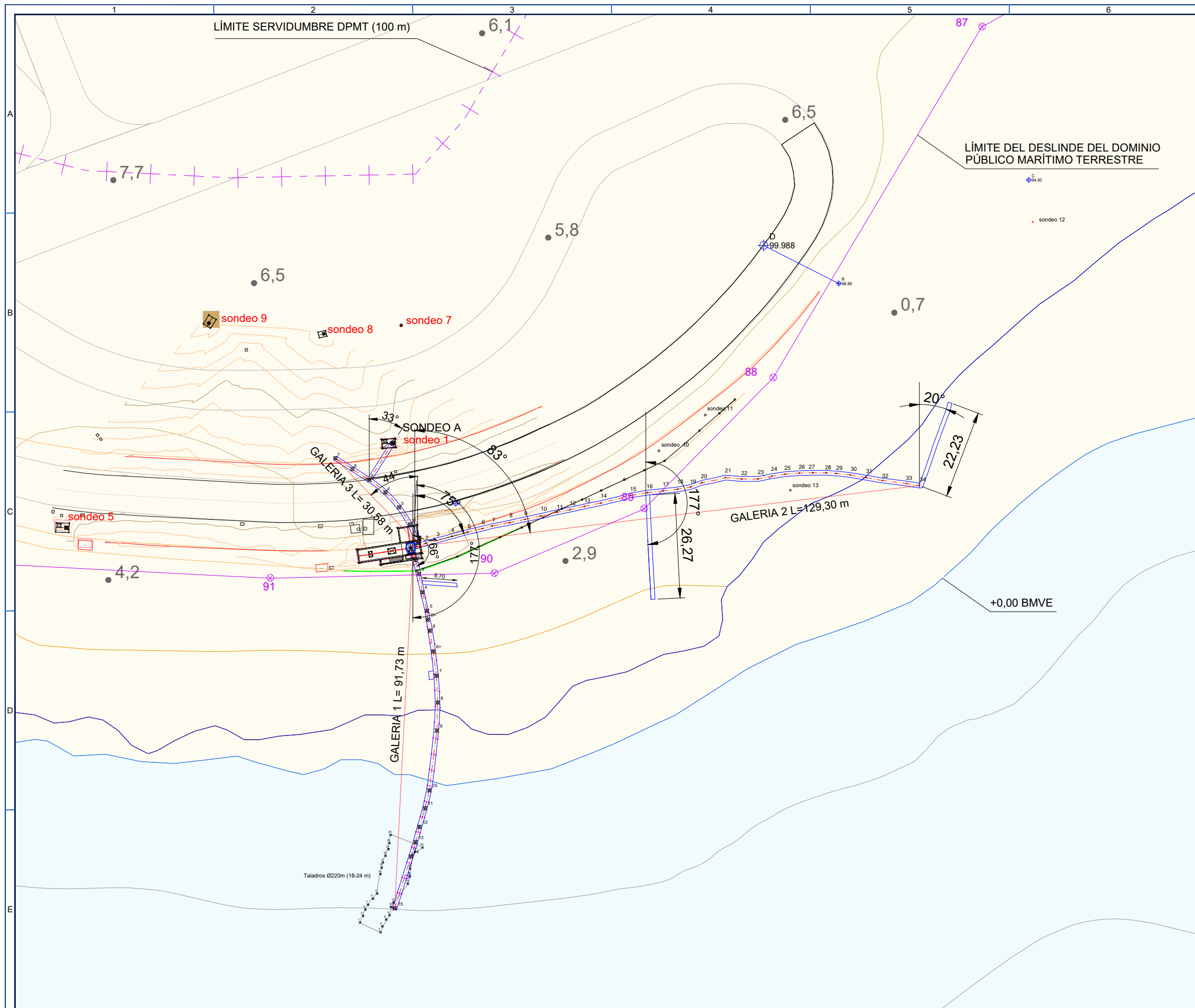
EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538  
 Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
 SRV2018001  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME DE TIRAJANA TARAJALILLO

PROYECTO:  
 PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
 PLANOS OBRAS SUBTERRÁNEAS PLANTA REPLANTEO POZO Y GALERÍAS

CODIGO PLANO:  
 OBS-REP-01-1  
 HOJA Nº: 1 de 2  
 ESCALA: E 1:1.000  
 FECHA: OCTUBRE 2018  
 REV: 1



**Puntos Replanteo Galeria 1 (Mar)**

Puntos	Coordenadas UTM		Cota m	Cota fondo m	Longitud m	Pendiente %
	X	Y				
1	449850,07	3073015,00	76,98			
2	449850,67	3073012,77	76,96		2,31	-0,87%
3	449851,56	3073009,30	77,02		3,59	1,67%
4	449852,44	3073004,71	77,16		4,67	3,00%
5	449853,62	3073000,05	77,29		4,81	2,70%
6	449854,32	3072995,04	77,38		5,06	1,78%
7	449855,96	3072983,74	77,79		11,41	3,59%
8	449856,30	3072976,99	77,94		6,76	2,22%
9	449856,09	3072969,97	78,13		7,03	2,70%
10	449854,18	3072954,92	78,28	93,95	15,17	0,99%
11	449853,10	3072950,43	78,35	93,82	4,62	1,51%
12	449851,71	3072945,74	78,37	93,75	4,89	0,41%
13	449850,72	3072941,91	78,40	93,70	3,96	0,76%
14	449849,59	3072938,30	78,45	93,68	3,79	1,32%
T16	449848,14	3072933,70	78,50	93,60	4,82	1,04%
15	449845,49	3072925,26	78,65	93,10	8,85	1,69%
			D=	1,67	L=	91,73
						1,82%

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE

**Puntos Replanteo Galeria 2 (Este)**

Puntos	Coordenadas UTM		Cota gal. m	Longitud m	Pendiente %	
	X	Y				
1	449850,53	3073016,18	76,98			
2	449853,14	3073016,98	76,98	2,74	0,00%	
3	449856,04	3073017,75	77,11	2,99	4,34%	
4	449859,85	3073018,77	77,30	3,95	4,81%	
5	449863,84	3073019,88	77,36	4,14	1,45%	
6	449867,49	3073020,71	77,28	3,75	-2,14%	
7	449869,99	3073021,36	77,27	2,58	-0,39%	
8	449874,37	3073022,21	77,34	4,46	1,57%	
9	449878,29	3073023,07	77,36	4,01	0,50%	
10	449882,18	3073023,89	77,48	3,97	3,02%	
11	449886,32	3073024,84	77,47	4,25	-0,24%	
12	449889,55	3073025,48	78,00	3,29	16,11%	
13	449893,20	3073026,29	78,08	3,74	2,14%	
14	449897,27	3073027,12	78,09	4,16	0,24%	
15	449904,81	3073029,06	78,61	7,78	6,68%	
16	449909,02	3073029,77	78,57	4,27	-0,94%	
17	449912,96	3073030,19	78,68	3,96	2,78%	
18	449916,64	3073030,64	78,68	3,71	0,00%	
19	449919,86	3073031,19	77,85	3,26	-25,44%	
20	449922,68	3073032,25	79,14	3,02	42,77%	
21	449928,62	3073033,54	79,57	6,08	7,07%	
22	449932,72	3073033,21	79,73	4,12	3,89%	
23	449936,84	3073033,21	78,86	4,12	-21,14%	
24	449940,31	3073033,90	80,11	3,55	35,24%	
25	449943,64	3073034,42	79,96	3,36	-4,46%	
26	449947,24	3073034,69	80,15	3,61	5,26%	
27	449950,62	3073034,77	80,10	3,39	-1,48%	
28	449953,95	3073034,75	80,02	3,32	-2,41%	
29	449956,53	3073034,58	80,58	2,58	21,68%	
30	449960,03	3073034,20	80,64	3,52	1,70%	
31	449963,96	3073033,55	80,75	3,98	2,76%	
32	449968,14	3073032,81	80,86	4,25	2,59%	
33	449974,24	3073032,04	80,82	6,14	-0,65%	
34	449977,42	3073031,54	80,81	3,22	-0,31%	
			D=	3,83	129,28	2,96%

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE

**Puntos Replanteo Galeria 3**

Puntos	Coordenadas UTM		Cota m	Longitud m	Pendiente %	
	X	Y				
1	449851,24	3073017,02	76,98		2,00%	
2	449849,31	3073021,76	77,08	5,11	2,00%	
3	449846,59	3073026,08	77,18	5,11	2,00%	
4	449843,15	3073029,85	77,28	5,11	2,00%	
5*	449839,10	3073032,97	77,38	5,11	2,00%	
6	449834,83	3073035,71	77,48	5,07	2,00%	
7	449830,55	3073038,44	77,58	5,07	2,00%	
			D=	0,60	30,58	2,00%

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE

Nota: En el punto 5 se inicia un ramal hasta el Sondeo 1 de 10,30 m de longitud y 1,00 m de anc

CLIENTE:  
  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

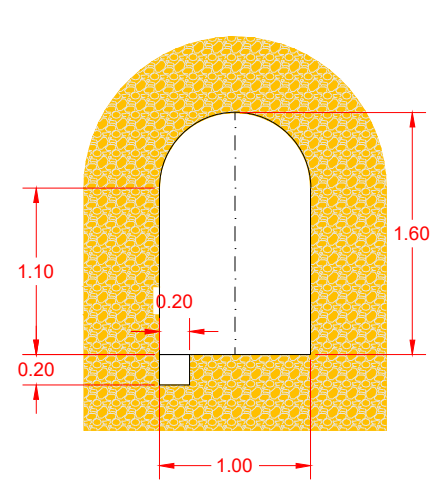
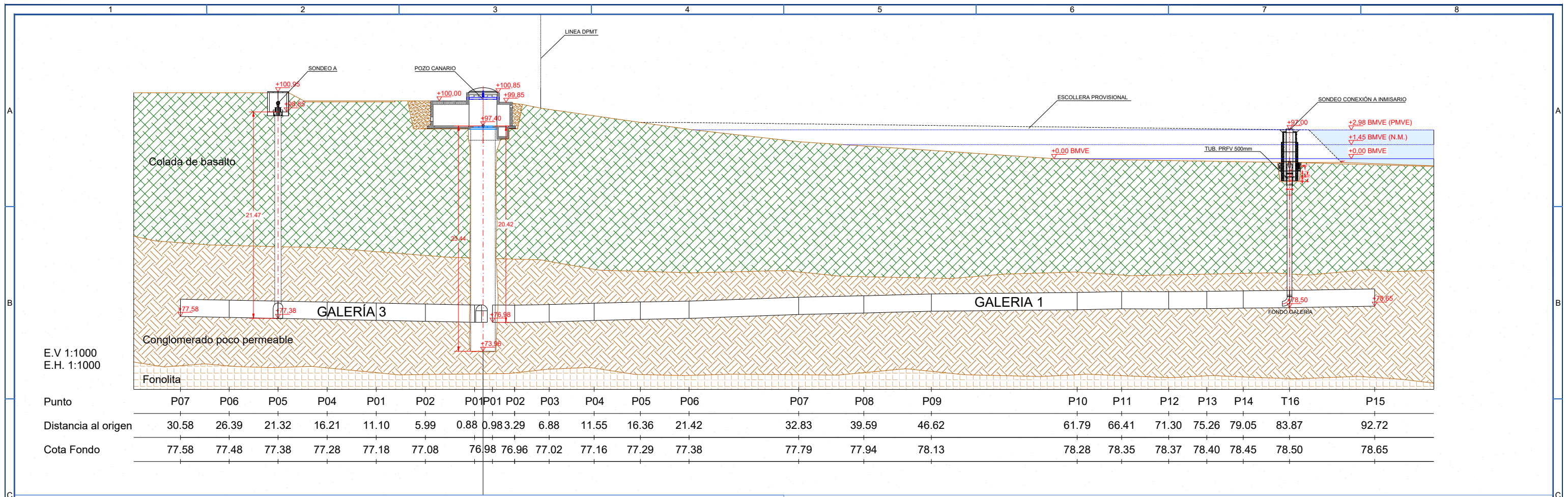
EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538  
 Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

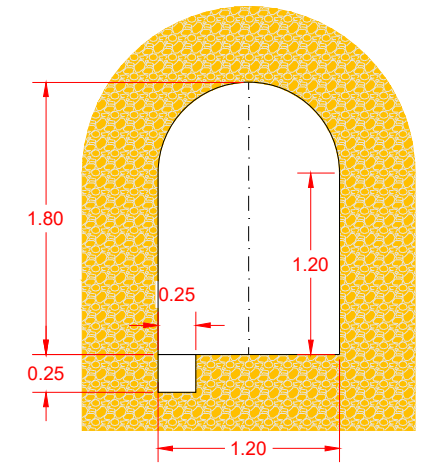
PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**PLANOS OBRAS SUBTERRÁNEAS  
 PLANTA REPLANTEO POZO Y GALERÍAS**

CODIGO PLANO:  
**OBS-REP-01-2**  
 HOJA Nº:  
 2 de 2  
 ESCALA:  
 E 1:1.000  
 FECHA:  
 OCTUBRE 2018  
 REV:  
 1



Sección Tipo  
Ramales Galeria sin revestir  
Sección: 1,54 m2/ml



Sección Tipo  
Galeria sin revestir  
Sección: 2,07 m2/ml

Escala 1:25

**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

Referencias Altimétricas:

- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
- Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
- Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
- Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Cíviles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS SUBTERRÁNEAS  
PERFIL GALERÍAS 1 Y 3  
SECCIONES TIPO

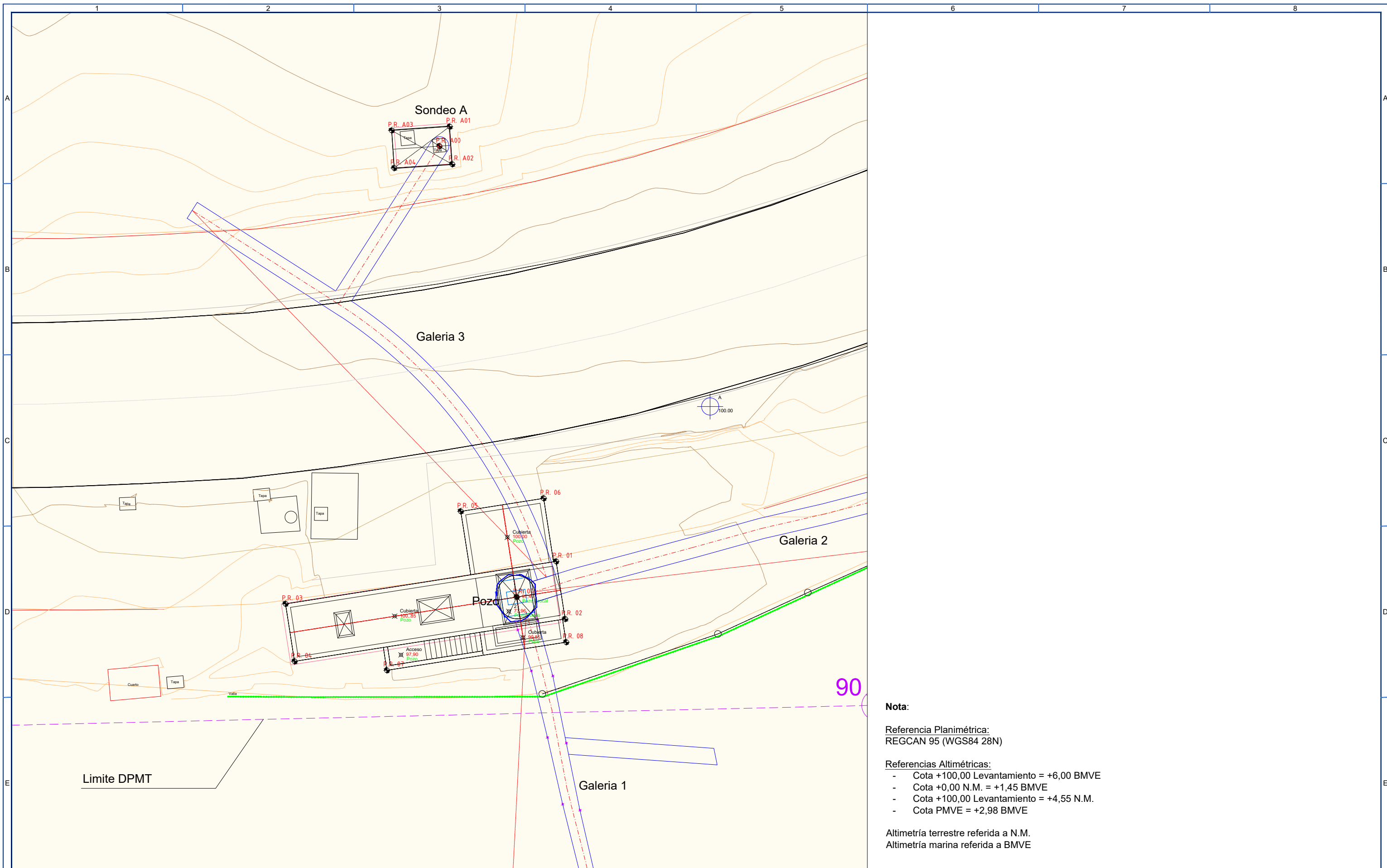
CÓDIGO PLANO:  
OBS-SEC-01-1

HOJA Nº:  
1 de 1

ESCALA:  
E 1:1000

FECHA:  
OCTUBRE 2018

REV:  
1



**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Aroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO N° 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO N° 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:

PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

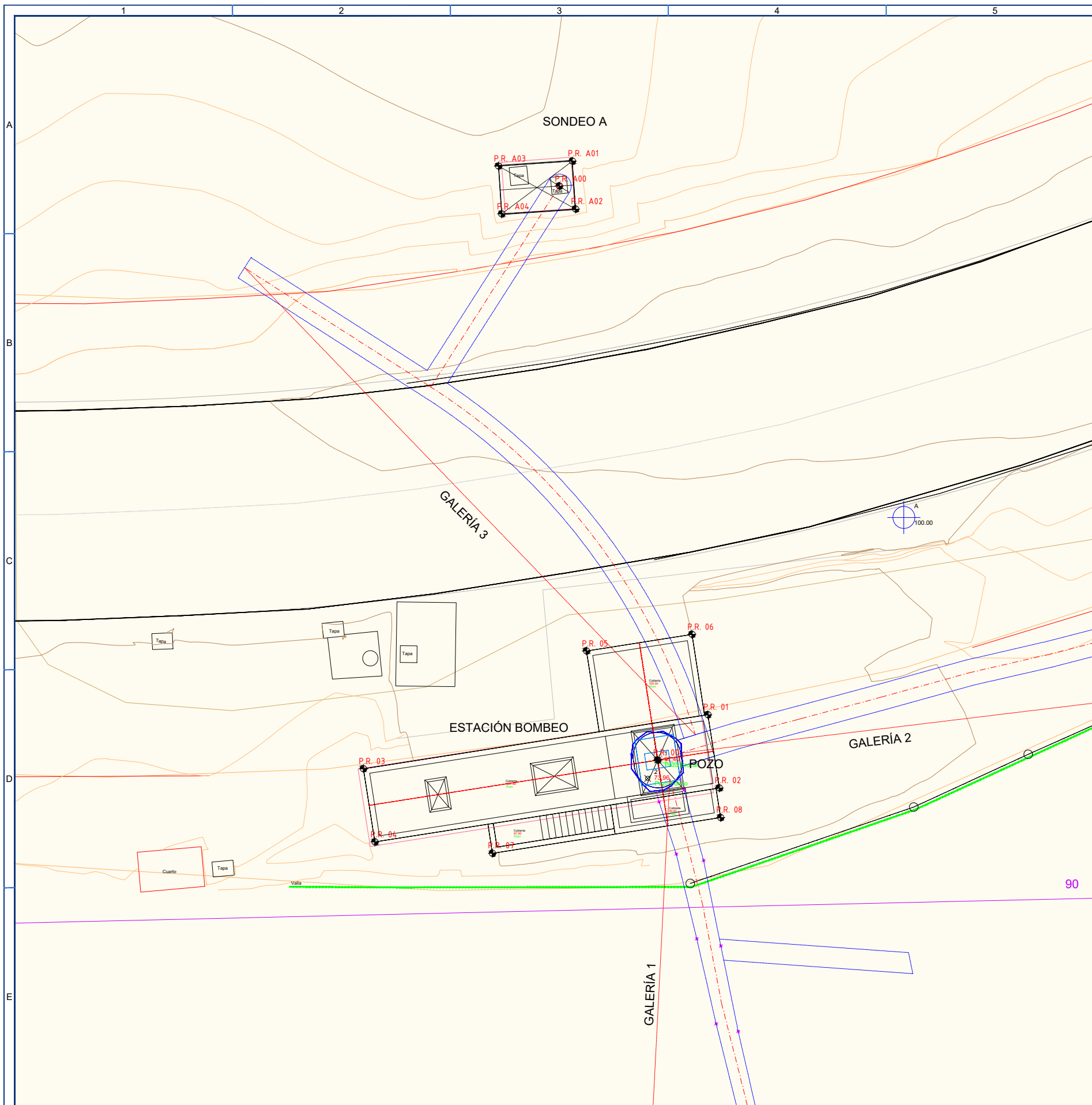
PLANO:

PLANOS OBRA TERRESTRE  
PLANTA GENERAL ESTACIÓN DE BOMBEO y  
SONDEO A

CODIGO PLANO:  
OBT-EMP-01

HOJA N°: 1 de 1    ESCALA: E 1:500

FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 1



**Puntos Replanteo Estación de Bombeo y Sondeo A**

Conjunto	Punto	Coordenadas UTM		Cota
		X	Y	m
Estación	P.R. 00	449849,51	3073015,86	97,40
Estación	P.R. 01	449851,81	3073017,95	100,85
Estación	P.R. 02	449852,34	3073014,59	100,85
Estación	P.R. 03	449836,01	3073015,47	100,85
Estación	P.R. 04	449836,53	3073012,11	100,85
Estación	P.R. 05	449846,24	3073020,87	100,00
Estación	P.R. 06	449851,08	3073021,63	100,00
Estación	P.R. 07	449841,93	3073011,59	99,85
Estación	P.R. 08	449852,40	3073013,23	99,85
Sondeo A	P.R. A00	449845,00	3073042,19	98,85
Sondeo A	P.R. A01	449845,60	3073043,33	100,95
Sondeo A	P.R. A02	449845,74	3073041,14	100,95
Sondeo A	P.R. A03	449842,20	3073043,10	100,95
Sondeo A	P.R. A04	449842,35	3073040,91	100,95

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE

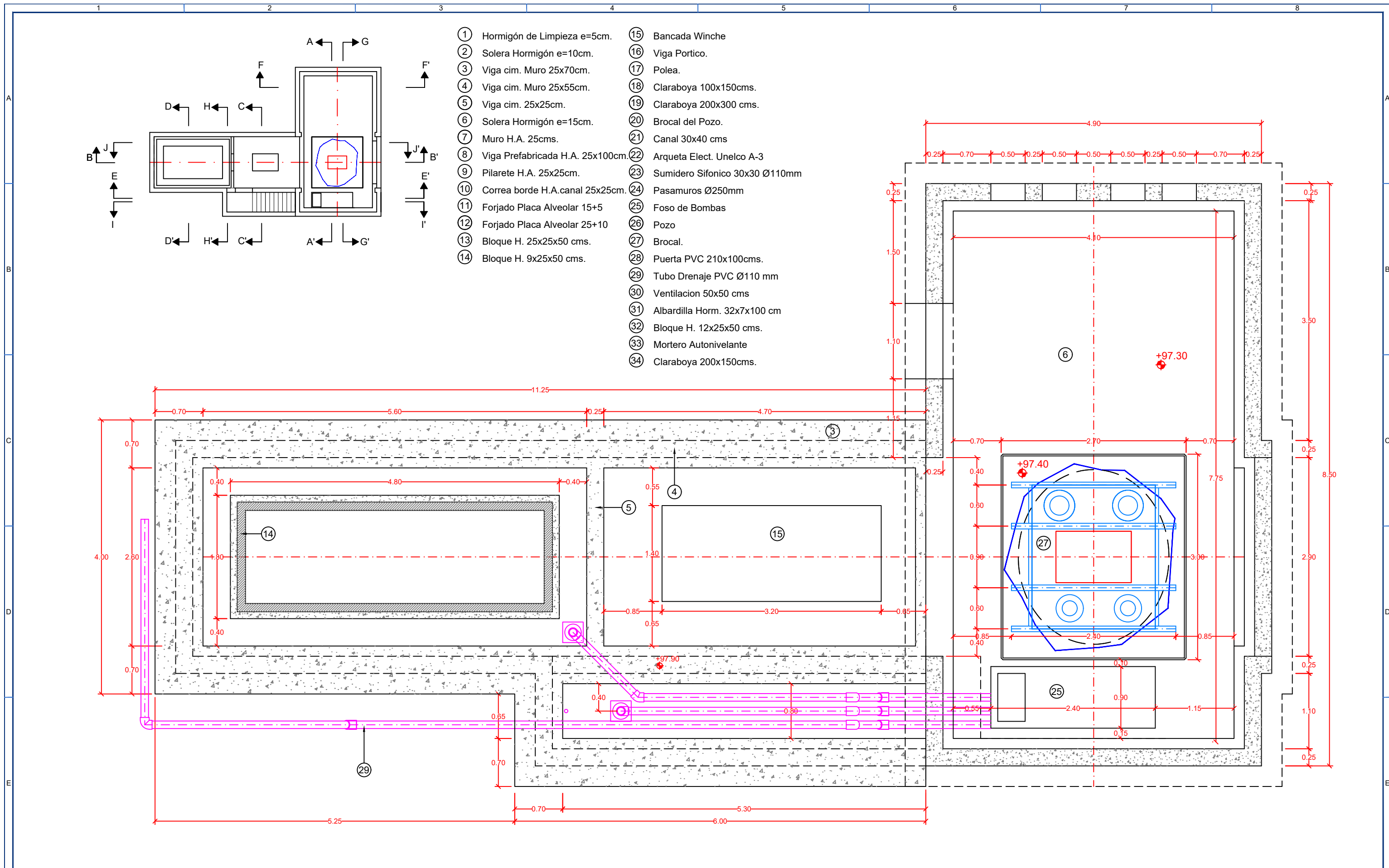
**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

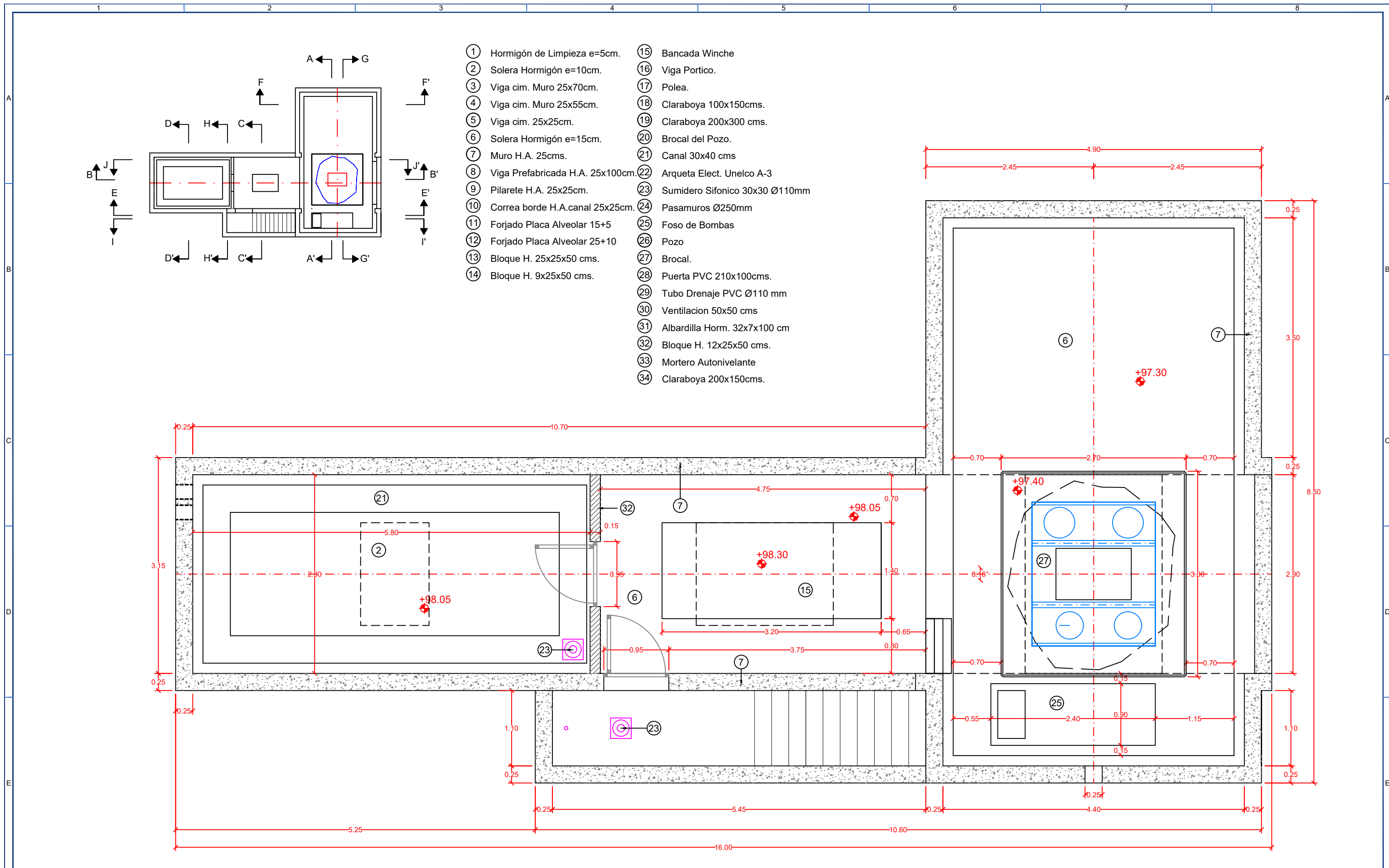
- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

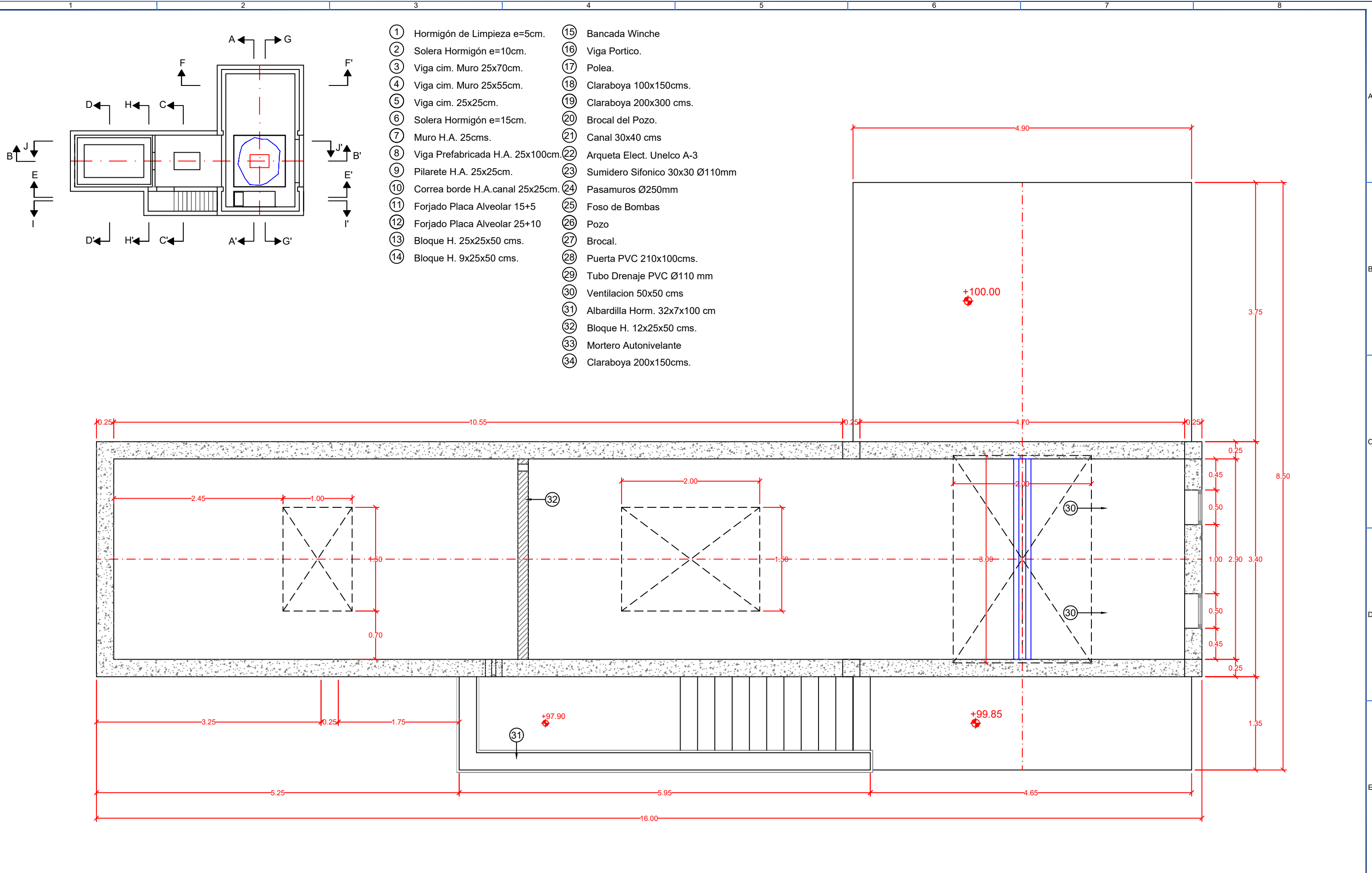




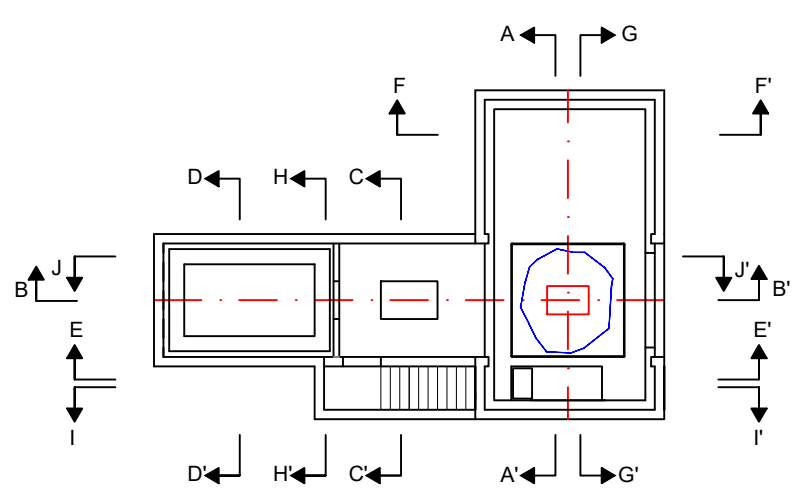
- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| ① Hormigón de Limpieza e=5cm.      | ⑮ Bancada Winche                 |
| ② Solera Hormigón e=10cm.          | ⑯ Viga Portico.                  |
| ③ Viga cim. Muro 25x70cm.          | ⑰ Polea.                         |
| ④ Viga cim. Muro 25x55cm.          | ⑱ Claraboya 100x150cms.          |
| ⑤ Viga cim. 25x25cm.               | ⑲ Claraboya 200x300 cms.         |
| ⑥ Solera Hormigón e=15cm.          | ⑳ Brocal del Pozo.               |
| ⑦ Muro H.A. 25cms.                 | ㉑ Canal 30x40 cms                |
| ⑧ Viga Prefabricada H.A. 25x100cm. | ㉒ Arqueta Elect. Unelco A-3      |
| ⑨ Pilarete H.A. 25x25cm.           | ㉓ Sumidero Sifonico 30x30 Ø110mm |
| ⑩ Correa borde H.A.canal 25x25cm.  | ㉔ Pasamuros Ø250mm               |
| ⑪ Forjado Placa Alveolar 15+5      | ㉕ Foso de Bombas                 |
| ⑫ Forjado Placa Alveolar 25+10     | ㉖ Pozo                           |
| ⑬ Bloque H. 25x25x50 cms.          | ㉗ Brocal.                        |
| ⑭ Bloque H. 9x25x50 cms.           | ㉘ Puerta PVC 210x100cms.         |
|                                    | ㉙ Tubo Drenaje PVC Ø110 mm       |
|                                    | ㉚ Ventilacion 50x50 cms          |
|                                    | ㉛ Albardilla Horm. 32x7x100 cm   |
|                                    | ㉜ Bloque H. 12x25x50 cms.        |
|                                    | ㉝ Mortero Autonivelante          |
|                                    | ㉞ Claraboya 200x150cms.          |



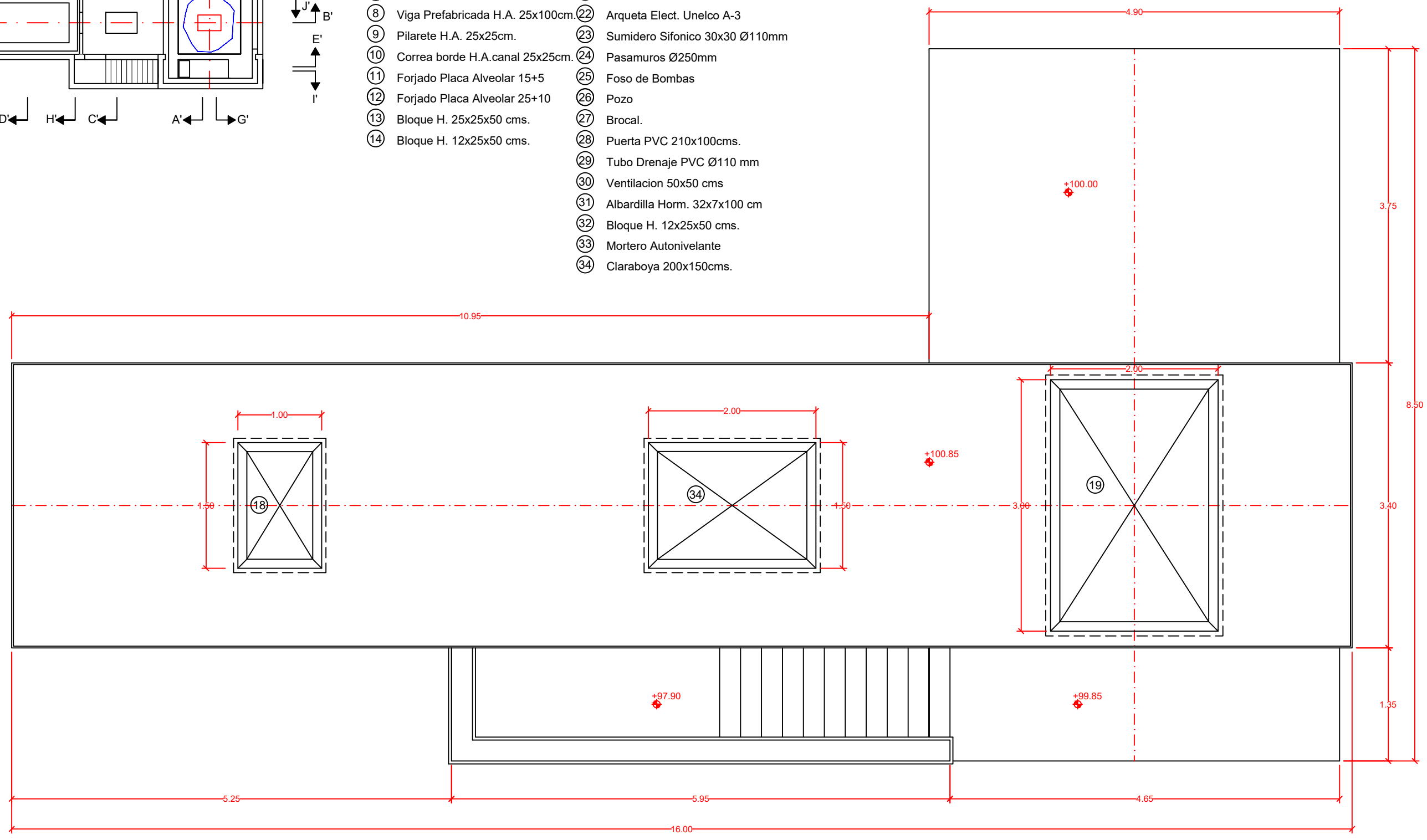
- ① Hormigón de Limpieza e=5cm.
- ② Solera Hormigón e=10cm.
- ③ Viga cim. Muro 25x70cm.
- ④ Viga cim. Muro 25x55cm.
- ⑤ Viga cim. 25x25cm.
- ⑥ Solera Hormigón e=15cm.
- ⑦ Muro H.A. 25cms.
- ⑧ Viga Prefabricada H.A. 25x100cm.
- ⑨ Pilarete H.A. 25x25cm.
- ⑩ Correa borde H.A.canal 25x25cm.
- ⑪ Forjado Placa Alveolar 15+5
- ⑫ Forjado Placa Alveolar 25+10
- ⑬ Bloque H. 25x25x50 cms.
- ⑭ Bloque H. 9x25x50 cms.
- ⑮ Bancada Winche
- ⑯ Viga Portico.
- ⑰ Polea.
- ⑱ Claraboya 100x150cms.
- ⑲ Claraboya 200x300 cms.
- ⑳ Brocal del Pozo.
- ㉑ Canal 30x40 cms
- ㉒ Arqueta Elect. Unelco A-3
- ㉓ Sumidero Sifonico 30x30 Ø110mm
- ㉔ Pasamuros Ø250mm
- ㉕ Foso de Bombas
- ㉖ Pozo
- ㉗ Brocal.
- ㉘ Puerta PVC 210x100cms.
- ㉙ Tubo Drenaje PVC Ø110 mm
- ㉚ Ventilacion 50x50 cms
- ㉛ Albardilla Horm. 32x7x100 cm
- ㉜ Bloque H. 12x25x50 cms.
- ㉝ Mortero Autonivelante
- ㉞ Claraboya 200x150cms.



- ① Hormigón de Limpieza e=5cm.
- ② Solera Hormigón e=10cm.
- ③ Viga cim. Muro 25x70cm.
- ④ Viga cim. Muro 25x55cm.
- ⑤ Viga cim. 25x25cm.
- ⑥ Solera Hormigón e=15cm.
- ⑦ Muro H.A. 25cms.
- ⑧ Viga Prefabricada H.A. 25x100cm.
- ⑨ Pilarete H.A. 25x25cm.
- ⑩ Correa borde H.A.canal 25x25cm.
- ⑪ Forjado Placa Alveolar 15+5
- ⑫ Forjado Placa Alveolar 25+10
- ⑬ Bloque H. 25x25x50 cms.
- ⑭ Bloque H. 9x25x50 cms.
- ⑮ Bancada Winche
- ⑯ Viga Portico.
- ⑰ Polea.
- ⑱ Claraboya 100x150cms.
- ⑲ Claraboya 200x300 cms.
- ⑳ Brocal del Pozo.
- ㉑ Canal 30x40 cms
- ㉒ Arqueta Elect. Unelco A-3
- ㉓ Sumidero Sifónico 30x30 Ø110mm
- ㉔ Pasamuros Ø250mm
- ㉕ Foso de Bombas
- ㉖ Pozo
- ㉗ Brocal.
- ㉘ Puerta PVC 210x100cms.
- ㉙ Tubo Drenaje PVC Ø110 mm
- ㉚ Ventilacion 50x50 cms
- ㉛ Albardilla Horm. 32x7x100 cm
- ㉜ Bloque H. 12x25x50 cms.
- ㉝ Mortero Autonivelante
- ㉞ Claraboya 200x150cms.



- ① Hormigón de Limpieza e=5cm.
- ② Solera Hormigón e=10cm.
- ③ Viga cim. Muro 25x70cm.
- ④ Viga cim. Muro 25x55cm.
- ⑤ Viga cim. 25x25cm.
- ⑥ Solera Hormigón e=15cm.
- ⑦ Muro H.A. 25cms.
- ⑧ Viga Prefabricada H.A. 25x100cm.
- ⑨ Pilarete H.A. 25x25cm.
- ⑩ Correa borde H.A.canal 25x25cm.
- ⑪ Forjado Placa Alveolar 15+5
- ⑫ Forjado Placa Alveolar 25+10
- ⑬ Bloque H. 25x25x50 cms.
- ⑭ Bloque H. 12x25x50 cms.
- ⑮ Bancada Winche
- ⑯ Viga Portico.
- ⑰ Polea.
- ⑱ Claraboya 100x150cms.
- ⑲ Claraboya 200x300 cms.
- ⑳ Brocal del Pozo.
- ㉑ Canal 30x40 cms
- ㉒ Arqueta Elect. Unelco A-3
- ㉓ Sumidero Sifonico 30x30 Ø110mm
- ㉔ Pasamuros Ø250mm
- ㉕ Foso de Bombas
- ㉖ Pozo
- ㉗ Brocal.
- ㉘ Puerta PVC 210x100cms.
- ㉙ Tubo Drenaje PVC Ø110 mm
- ㉚ Ventilacion 50x50 cms
- ㉛ Albardilla Horm. 32x7x100 cm
- ㉜ Bloque H. 12x25x50 cms.
- ㉝ Mortero Autonivelante
- ㉞ Claraboya 200x150cms.



CLIENTE:  
**ELMASA**  
 Tecnología del Agua  
 Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
**TEMS**  
 MARITIME WORKS

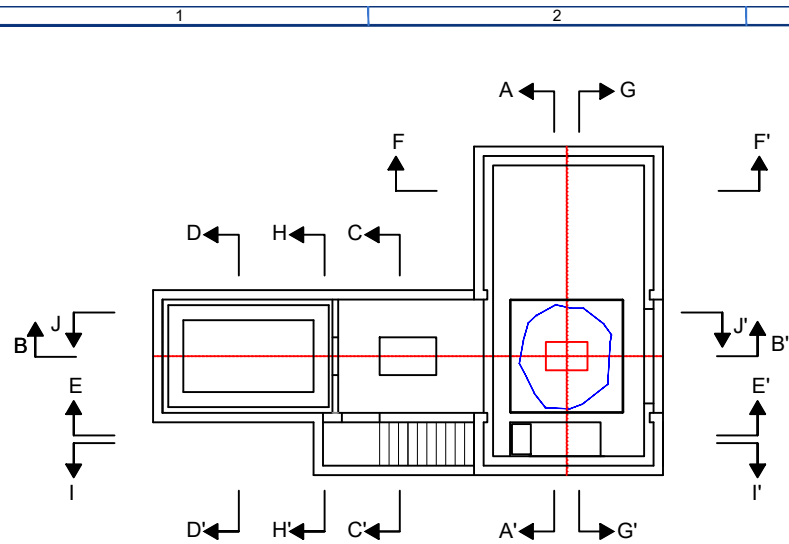
EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Aroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538  
 Obras Subterranas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

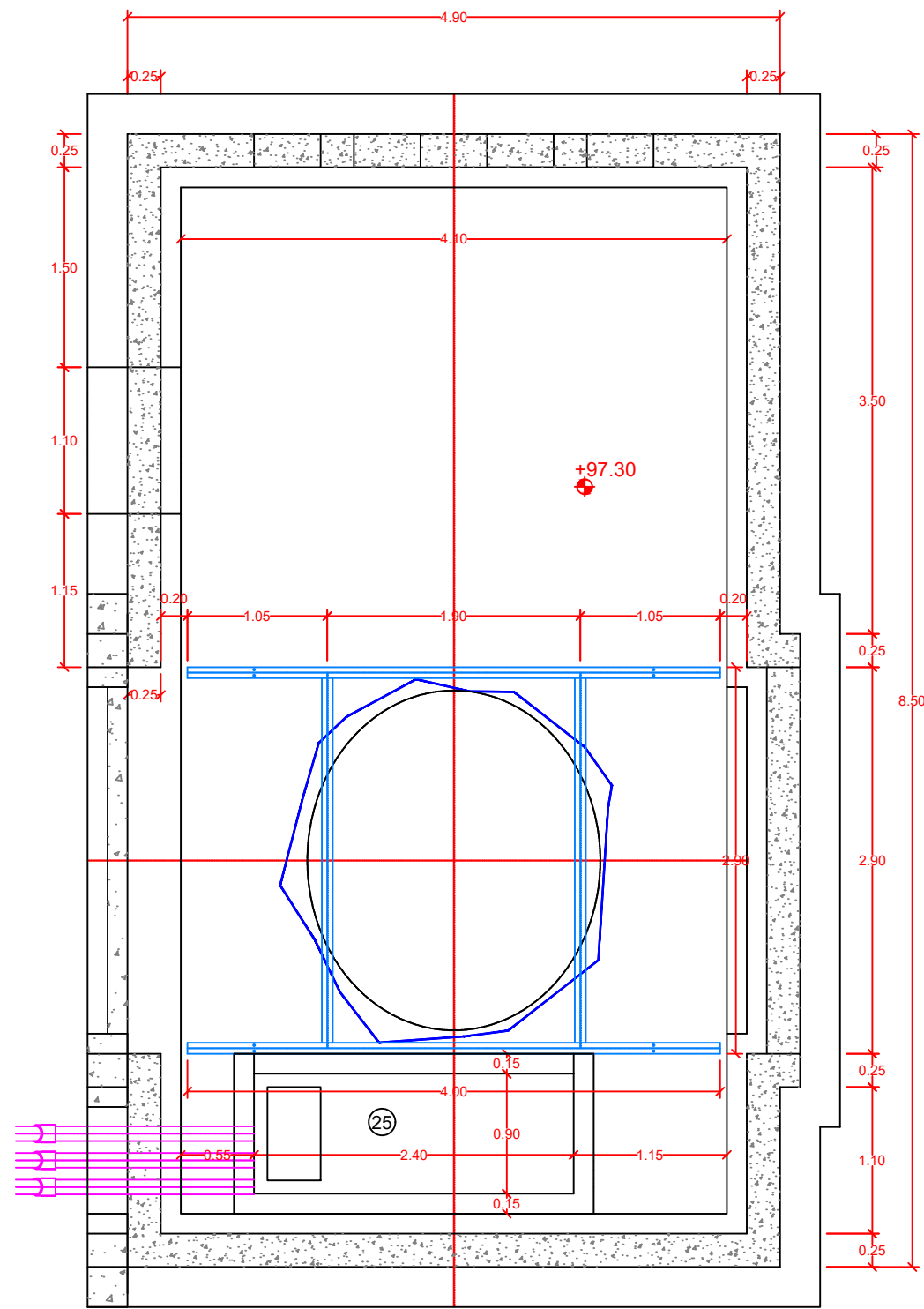
PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**OBRA TERRESTRE  
 ESTACIÓN DE BOMBEO. FORMAS  
 PLANTA DE CUBIERTA**

CODIGO PLANO:  
**OBT-IMP-01**  
 HOJA Nº: 4 de 10    ESCALA: E 1:50  
 FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 1



- ① Hormigón de Limpieza e=5cm.
- ② Solera Hormigón e=10cm.
- ③ Viga cim. Muro 25x70cm.
- ④ Viga cim. Muro 25x55cm.
- ⑤ Viga cim. 25x25cm.
- ⑥ Solera Hormigón e=15cm.
- ⑦ Muro H.A. 25cms.
- ⑧ Viga Prefabricada H.A. 25x100cm.
- ⑨ Pilarete H.A. 25x25cm.
- ⑩ Correa borde H.A.canal 25x25cm.
- ⑪ Forjado Placa Alveolar 15+5
- ⑫ Forjado Placa Alveolar 25+10
- ⑬ Bloque H. 25x25x50 cms.
- ⑭ Bloque H. 9x25x50 cms.
- ⑮ Bancada Winche
- ⑯ Viga Portico.
- ⑰ Polea.
- ⑱ Claraboya 100x150cms.
- ⑲ Claraboya 200x300 cms.
- ⑳ Brocal del Pozo.
- ㉑ Canal 30x40 cms
- ㉒ Arqueta Elect. Unelco A-3
- ㉓ Sumidero Sifonico 30x30 Ø110mm
- ㉔ Pasamuros Ø250mm
- ㉕ Foso de Bombas
- ㉖ Pozo
- ㉗ Brocal.
- ㉘ Puerta PVC 210x100cms.
- ㉙ Tubo Drenaje PVC Ø110 mm
- ㉚ Ventilacion 50x50 cms
- ㉛ Albardilla Horm. 32x7x100 cm
- ㉜ Bloque H. 12x25x50 cms.
- ㉝ Mortero Autonivelante
- ㉞ Claraboya 200x150cms.



CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

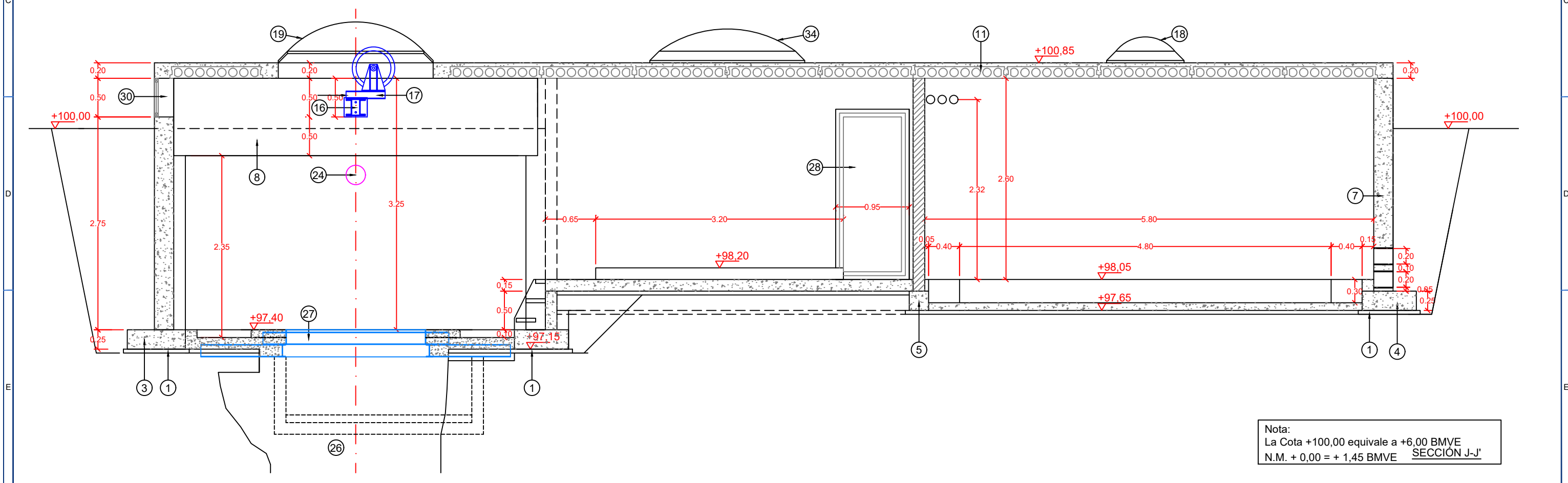
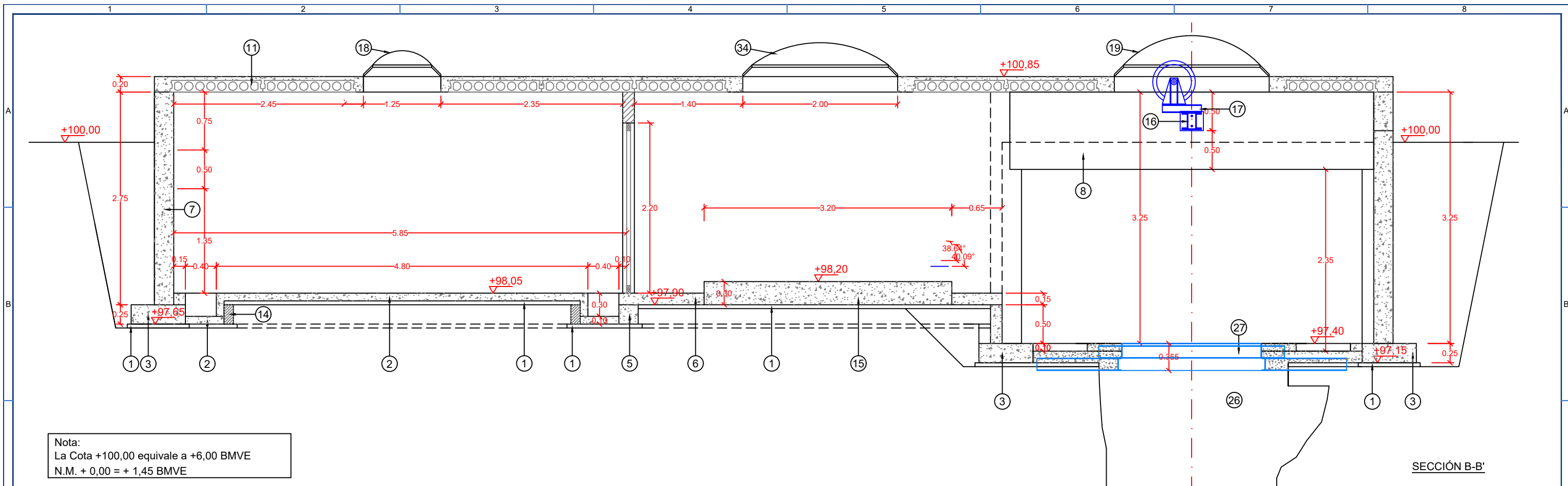
PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRA TERRESTRE  
ESTACIÓN DE BOMBEO. FORMAS  
PLANTA COTA +97,50

CODIGO PLANO:  
OBT-IMP-01

HOJA Nº: 5 de 10  
ESCALA: E 1:50

FECHA: OCTUBRE 2018  
REV: 1



CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:

PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

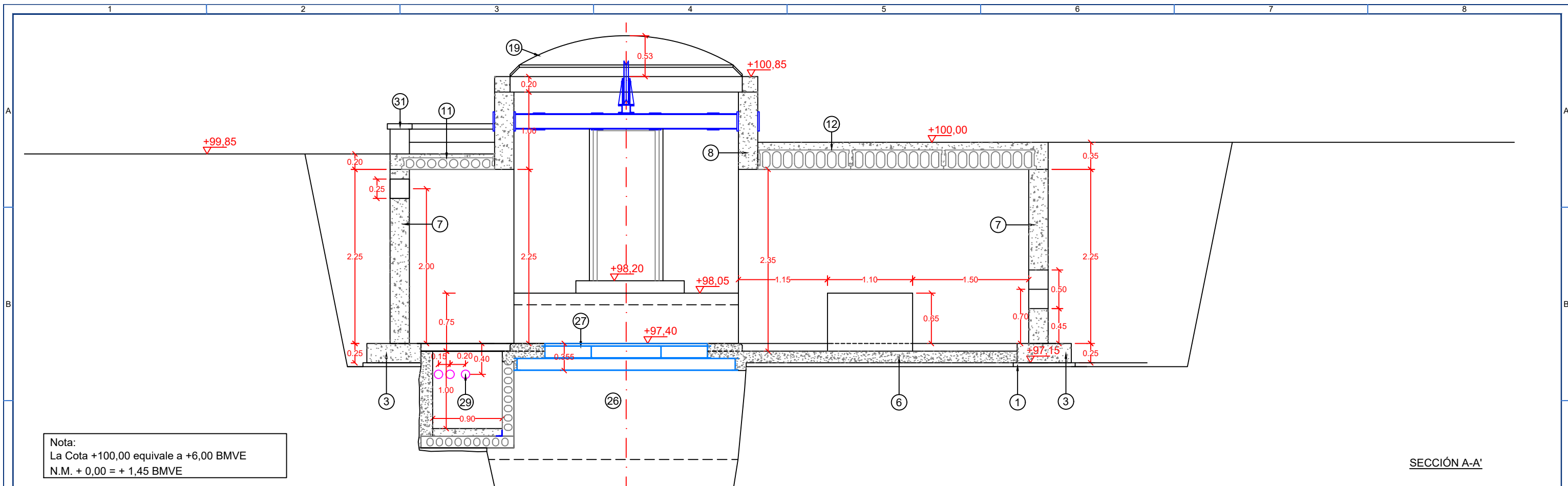
PLANO:

OBRA TERRESTRE  
ESTACIÓN DE BOMBEO. FORMAS  
SECCIONES

CODIGO PLANO:  
OBT-IMP-01

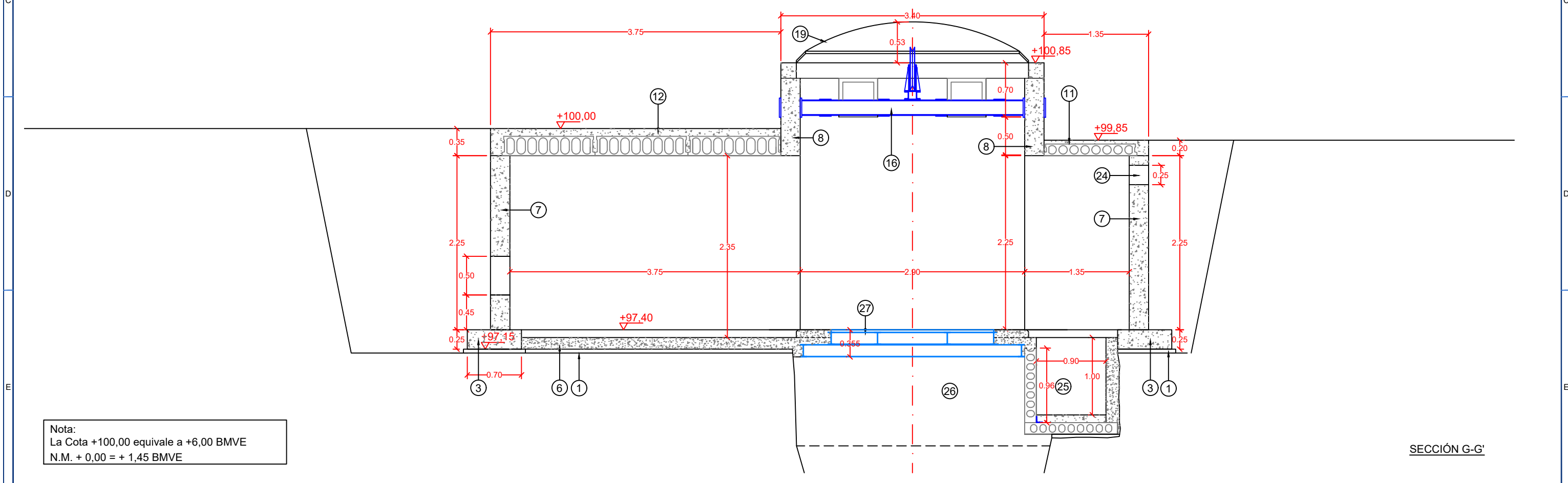
HOJA Nº: 6 de 10  
ESCALA: E 1:50

FECHA: OCTUBRE 2018  
REV: 1



Nota:  
La Cota +100,00 equivale a +6,00 BMVE  
N.M. + 0,00 = + 1,45 BMVE

SECCIÓN A-A'



Nota:  
La Cota +100,00 equivale a +6,00 BMVE  
N.M. + 0,00 = + 1,45 BMVE

SECCIÓN G-G'

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

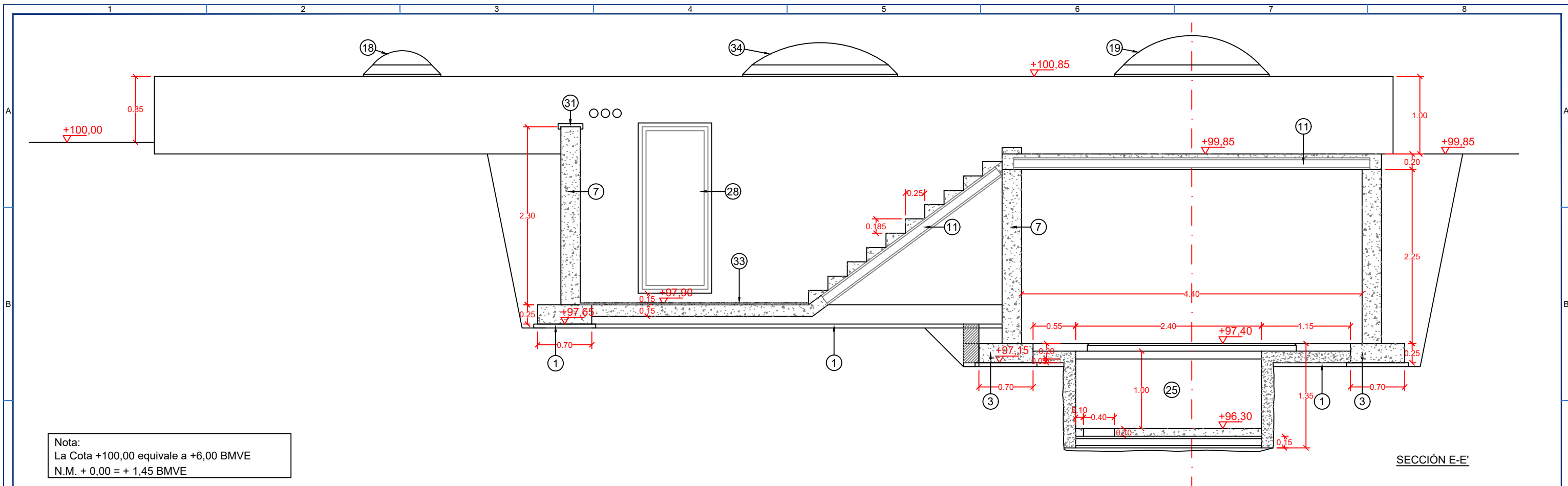
PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRA TERRESTRE  
ESTACIÓN DE BOMBEO. FORMAS  
SECCIONES

CÓDIGO PLANO:  
OBT-IMP-01

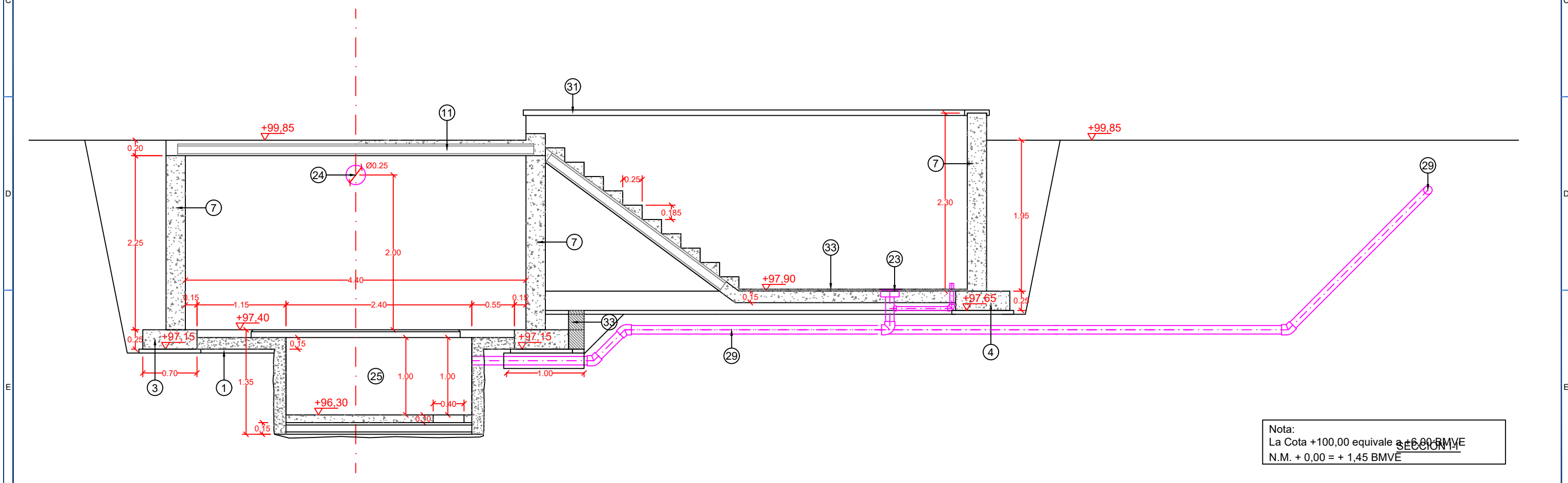
HOJA Nº: 7 de 10    ESCALA: E 1:50

FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 1



Nota:  
La Cota +100,00 equivale a +6,00 BMVE  
N.M. + 0,00 = + 1,45 BMVE

SECCIÓN E-E'

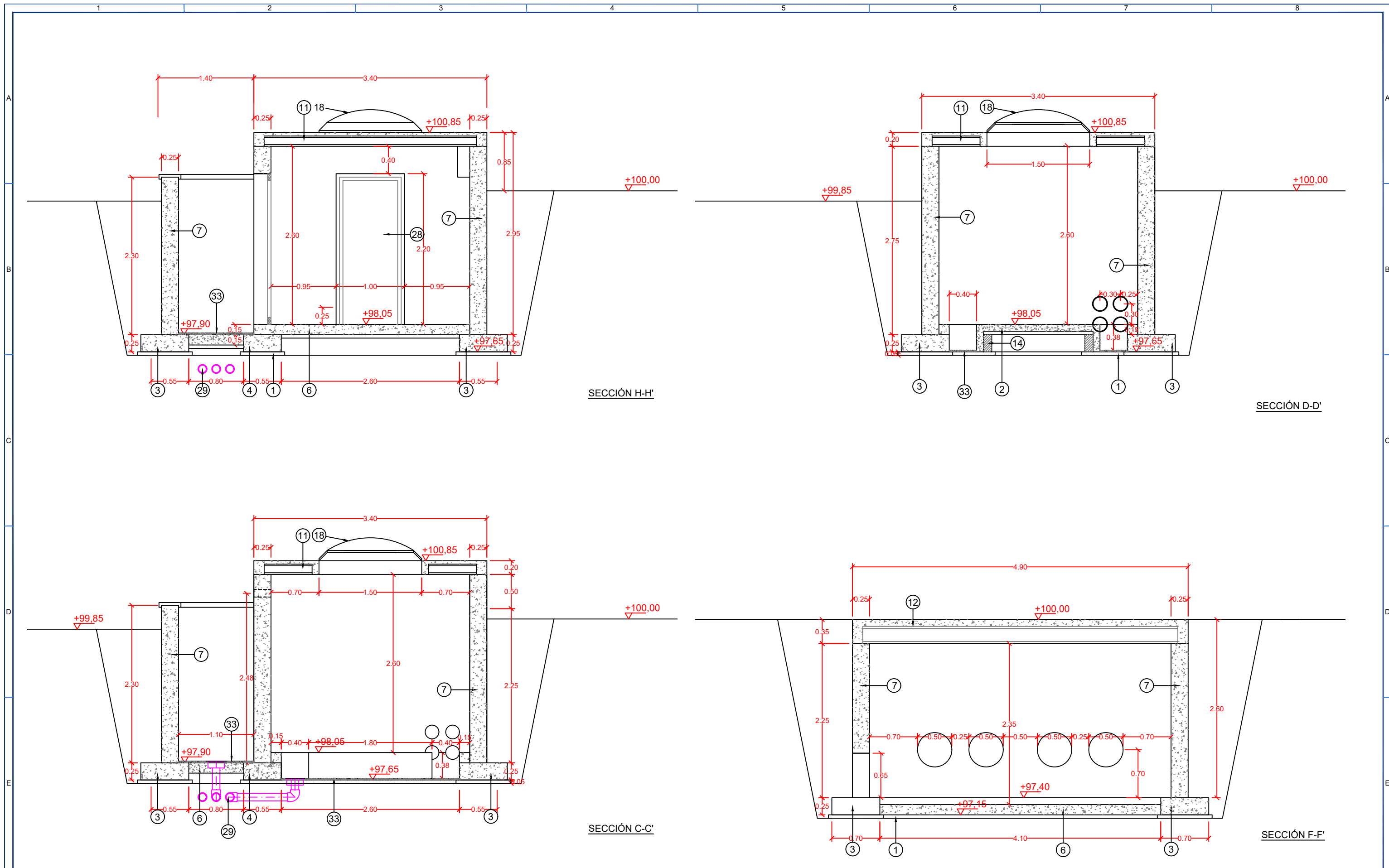


Nota:  
La Cota +100,00 equivale a +6,00 BMVE  
N.M. + 0,00 = + 1,45 BMVE

SECCIÓN E-E''

CLIENTE: Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92 www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es	EMPRESA CONSULTORA: 	EQUIPO REDACTOR: Obras Civiles y Marinas: Daniel García-Arroba Peinado Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos COLEGIADO Nº 13.538  Obras Subterranas: Rafael Peinado Castillo Ingeniero Técnico de Minas COLEGIADO Nº 841	EXPEDIENTE: <b>SRV2018001</b>	PROYECTO: <b>PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1</b>	PLANO: <b>OBRA TERRESTRE ESTACIÓN DE BOMBEO. FORMAS SECCIONES</b>	CÓDIGO PLANO: <b>OBT-IMP-01</b>
			LOCALIZACIÓN: T.M. DE SAN BARTOLOME DE TIRAJANA TARAJALILLO			HOJA Nº: 8 de 10





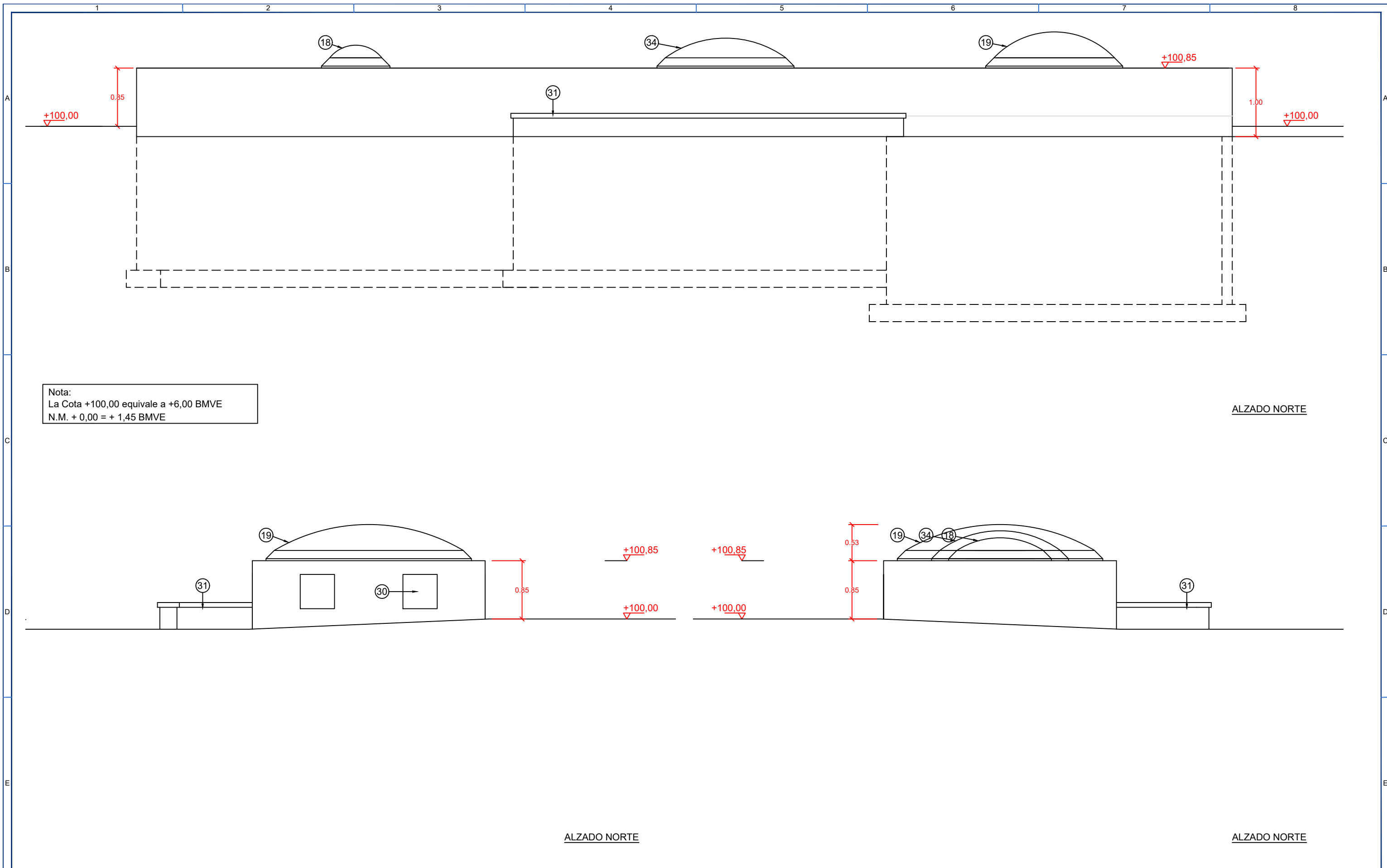
SECCIÓN H-H'

SECCIÓN D-D'

SECCIÓN C-C'

SECCIÓN F-F'

<p>CLIENTE:</p>  <p>Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92 www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es</p>	<p>EMPRESA CONSULTORA:</p> 	<p>EQUIPO REDACTOR:</p> <p>Obras Civiles y Marinas: Daniel García-Arroba Peinado Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos COLEGIADO Nº 13.538</p> <p>Obras Subterráneas: Rafael Peinado Castillo Ingeniero Técnico de Minas COLEGIADO Nº 841</p>	<p>EXPEDIENTE: SRV2018001</p> <p>LOCALIZACIÓN: T.M. DE SAN BARTOLOME DE TIRAJANA TARAJALILLO</p>	<p>PROYECTO:</p> <p>PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1</p>	<p>PLANO:</p> <p>OBRA TERRESTRE ESTACIÓN DE BOMBEO. FORMAS SECCIONES</p>	<p>CÓDIGO PLANO: OBT-IMP-01</p> <p>HOJA Nº: 9 de 10    ESCALA: E 1:50</p> <p>FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 1</p>
--	--	---	--	--	--	--



Nota:  
 La Cota +100,00 equivale a +6,00 BMVE  
 N.M. + 0,00 = + 1,45 BMVE

ALZADO NORTE

ALZADO NORTE

ALZADO NORTE

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
 SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

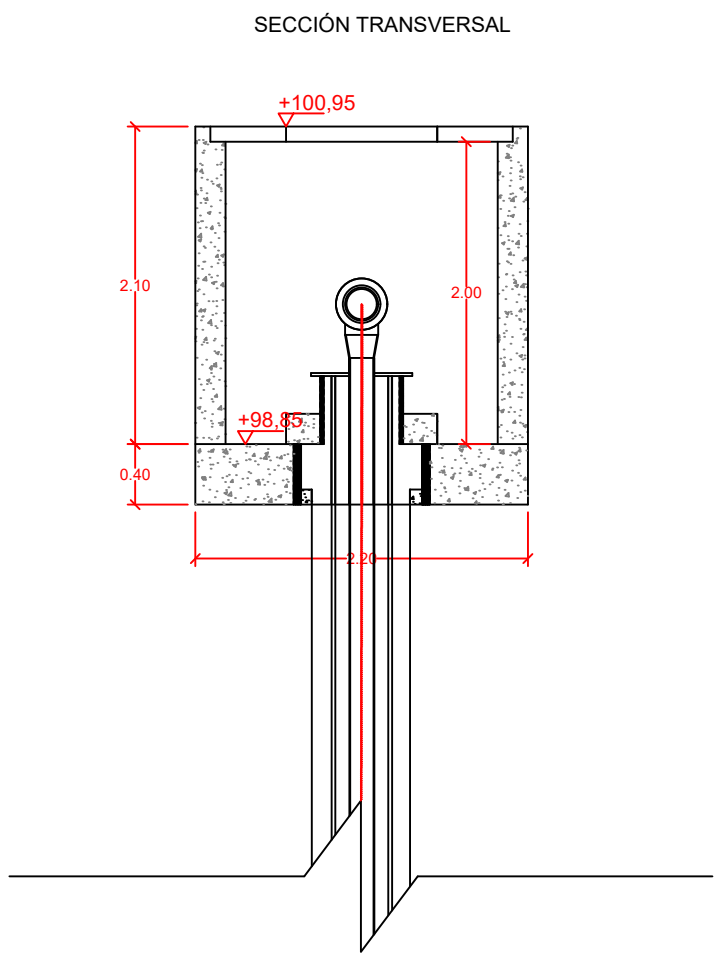
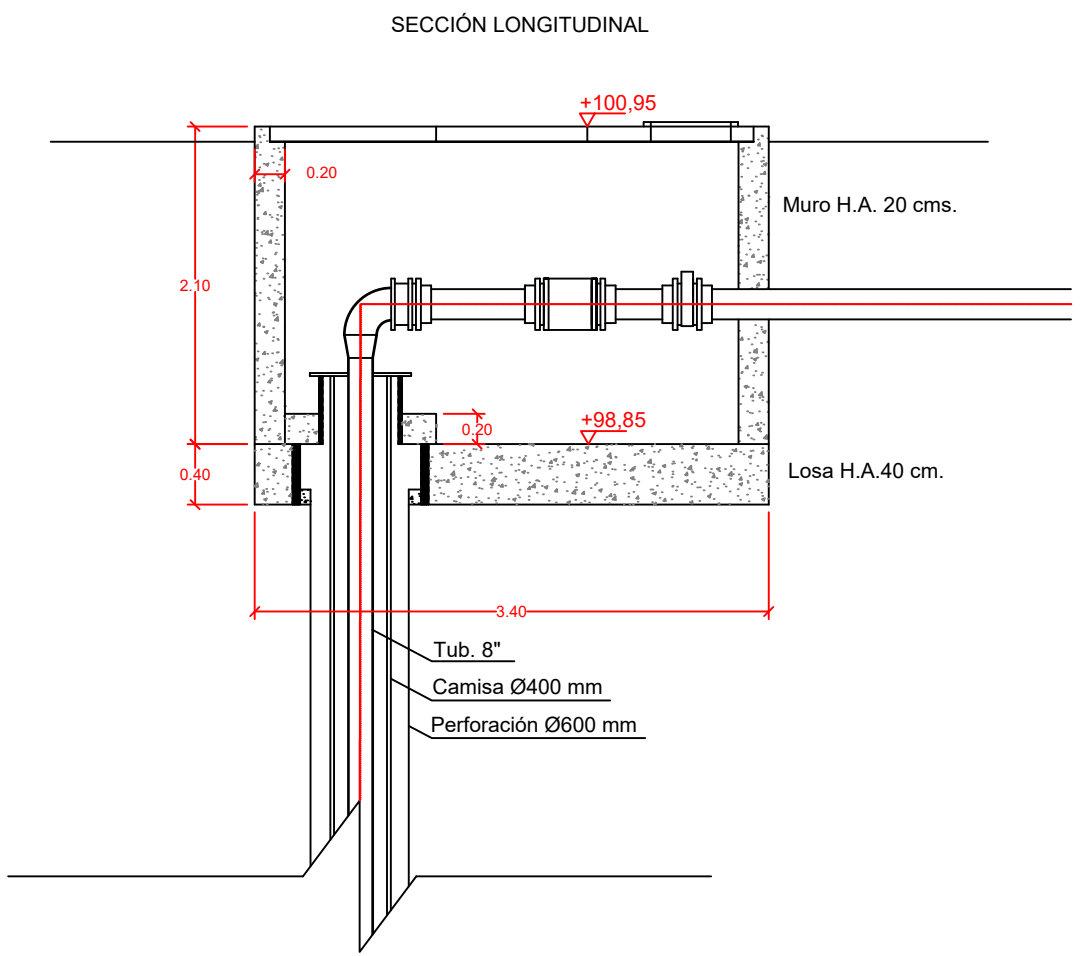
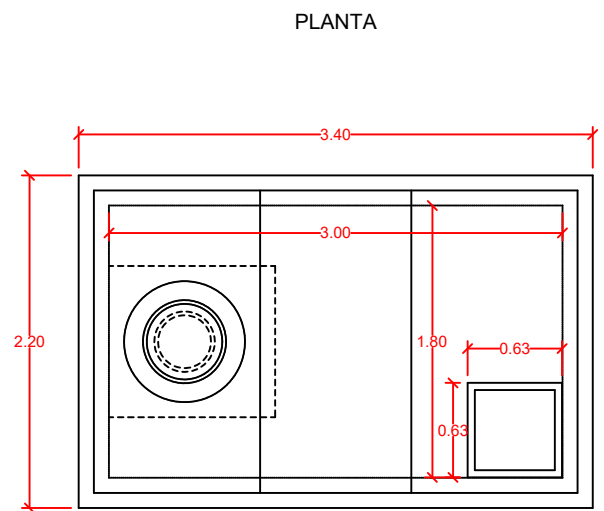
PROYECTO:  
 PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
 OBRA TERRESTRE  
 ESTACIÓN DE BOMBEO. FORMAS  
 ALZADOS

CODIGO PLANO:  
 OBT-IMP-01

HOJA Nº: 10 de 11    ESCALA: E 1:50

FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 1



Nota:  
La Cota +100,00 equivale a +6,00 BMVE  
N.M. + 0,00 = + 1,45 BMVE

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**OBRA TERRESTRE  
ESTACIÓN BOMBEO. FORMAS  
ARQUETA SONDEO A**

CÓDIGO PLANO:  
**OBT-IMP-01**

HOJA Nº: 11 de 11    ESCALA: E 1:50

FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 1

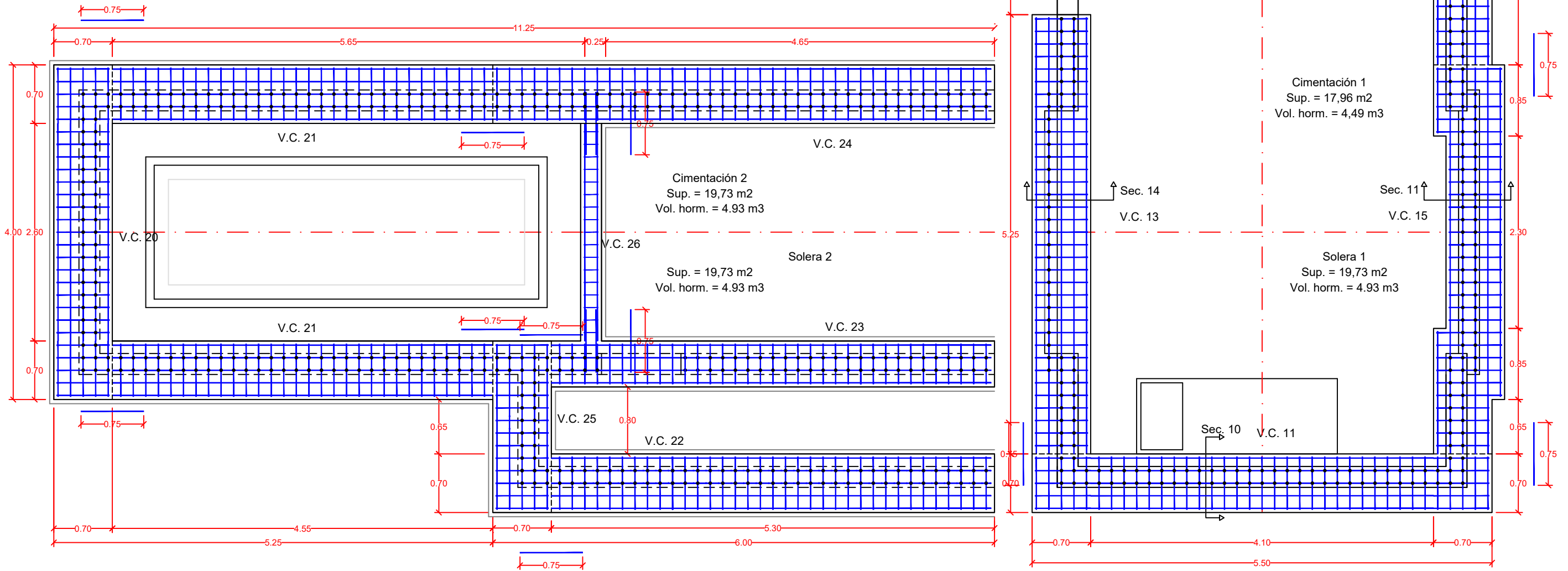
CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE IIIa	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION		
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.60
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA N/mm <sup>2</sup>	
	TIPO DE ARIDO	Ø maximo			DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS
HA = 25	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	17	25
HA = 30	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	20	30
RELACION AGUA CEMENTO		ZONA IIIa = 0.50	RECUBRIMIENTO IIIa = 35 mm			
CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>						
DISTANCIA SEPARADORES			500 ó 50 cms. - sobre paramentos			
LOSAS			100 cms. - entre emparrillados			
ZAPATAS			100 cms. - SOPORTES 1000 ó 200 cms.			
VIGAS						

Empalmes horizontales

118 uds

0.75

Ø10



CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACION:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS TERRESTRES  
ESTRUCTURA  
Cimentación

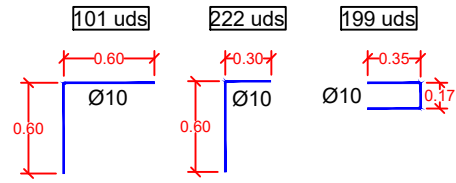
CODIGO PLANO:  
OBT-EST-01

HOJA Nº: 1 de 16  
ESCALA: E 1:50

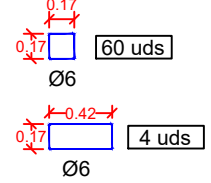
FECHA: OCTUBRE 2018  
REV: 0

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE IIIa	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION		
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.60
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA N/mm <sup>2</sup>	
	TIPO DE ARIDO	Ø MAXIMO	DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS	7 DIAS	28 DIAS
HA = 25	Machaquito	20	CEM-I-42.5 R	6-9 71 cm.	17	25
HA = 30	Machaquito	20	CEM-I-42.5 R	6-9 71 cm.	20	30
RELACION AGUA CEMENTO		ZONA IIIa = 0.50		RECUBRIMIENTO IIIa = 35 mm		
CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>						
DISTANCIA SEPARADORES						
LOSAS	500 ó 100 cms.	MUROS	500 ó 50 cms. - sobre paramentos			
ZAPATAS	100 cms.	SOPORTES	100 cms. - entre emparrillados			
VIGAS	100 cms.	SOPORTES	1000 ó 200 cms.			

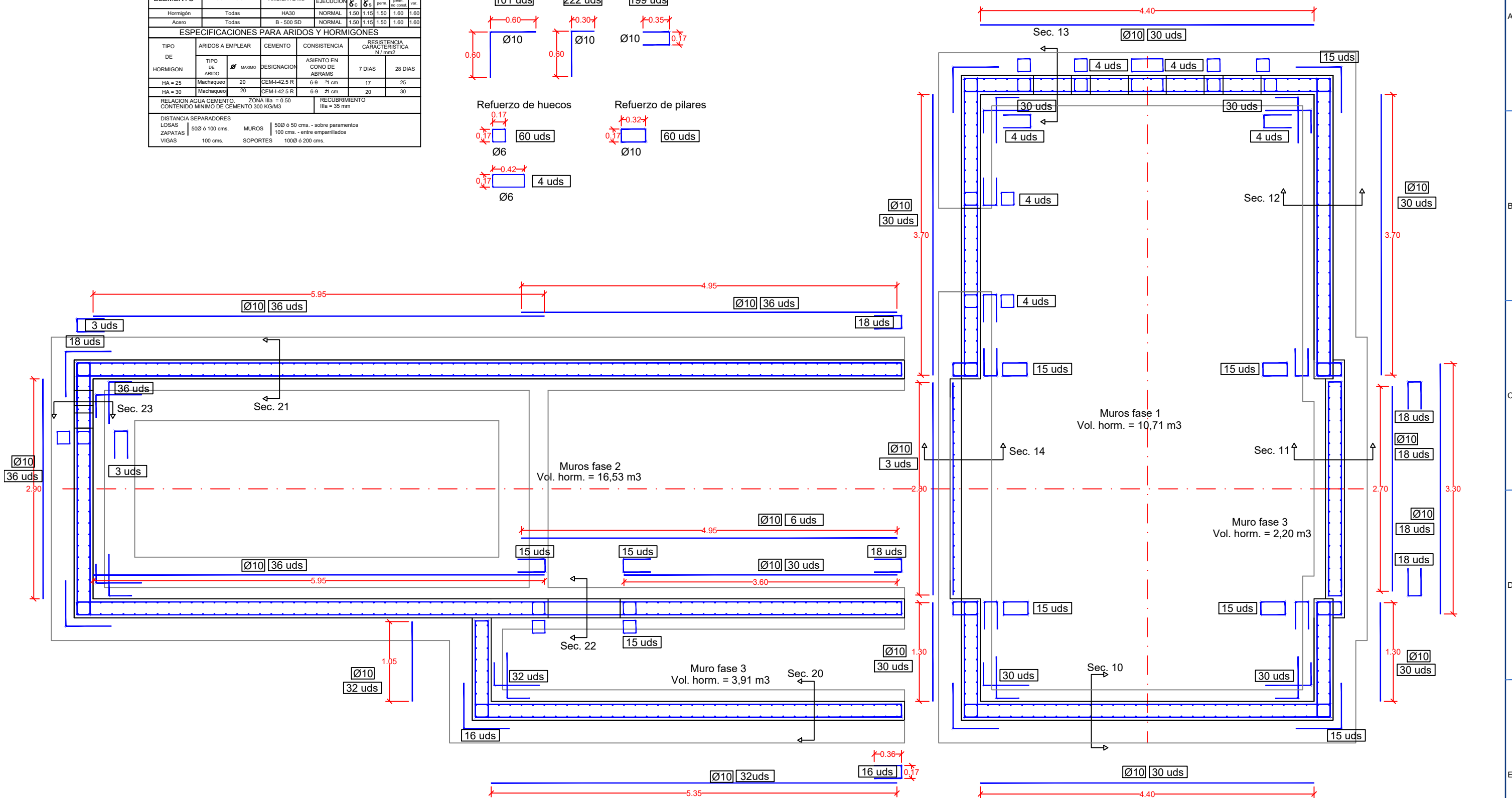
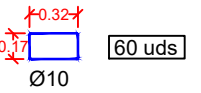
Empalmes horizontales

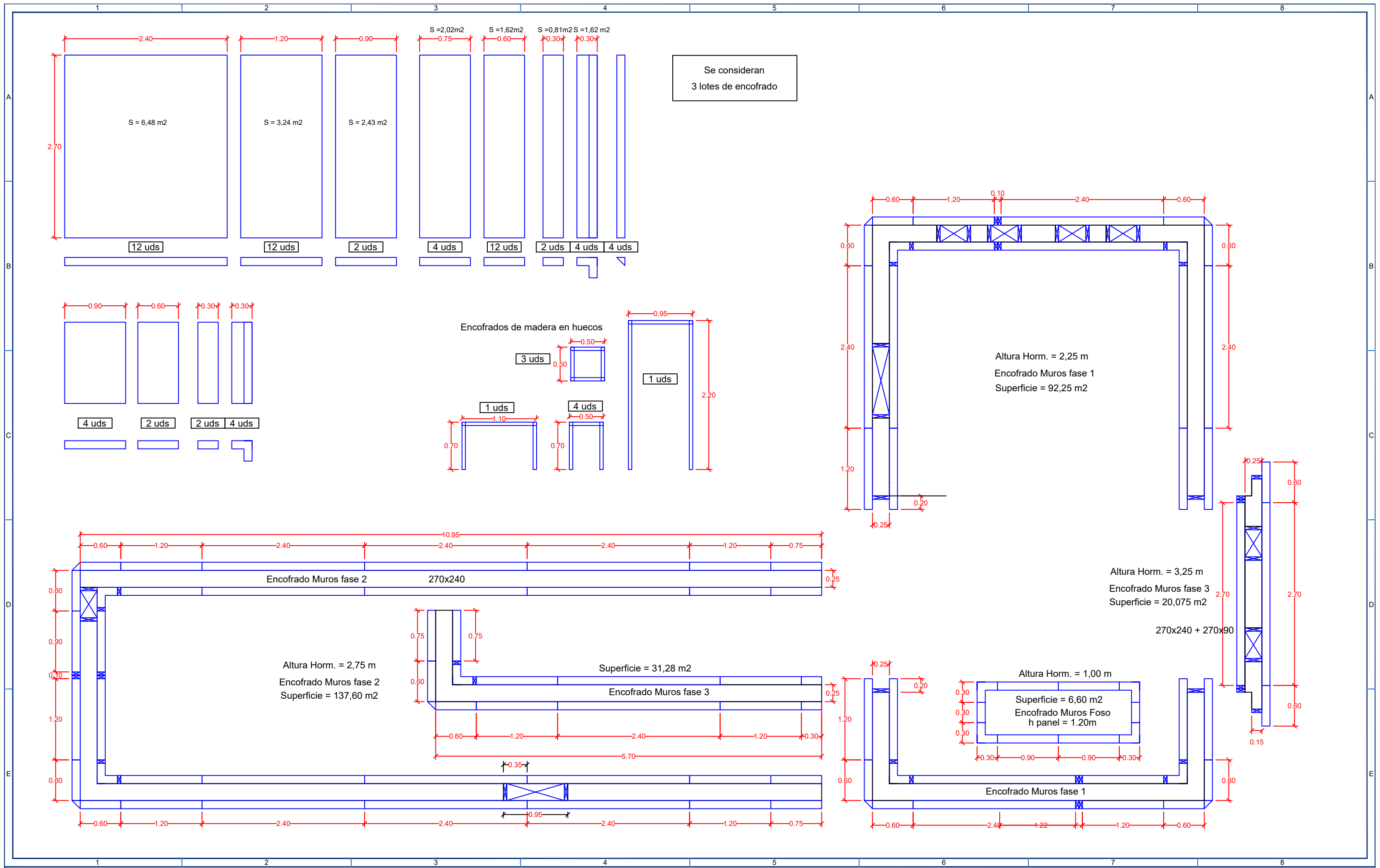


Refuerzo de huecos



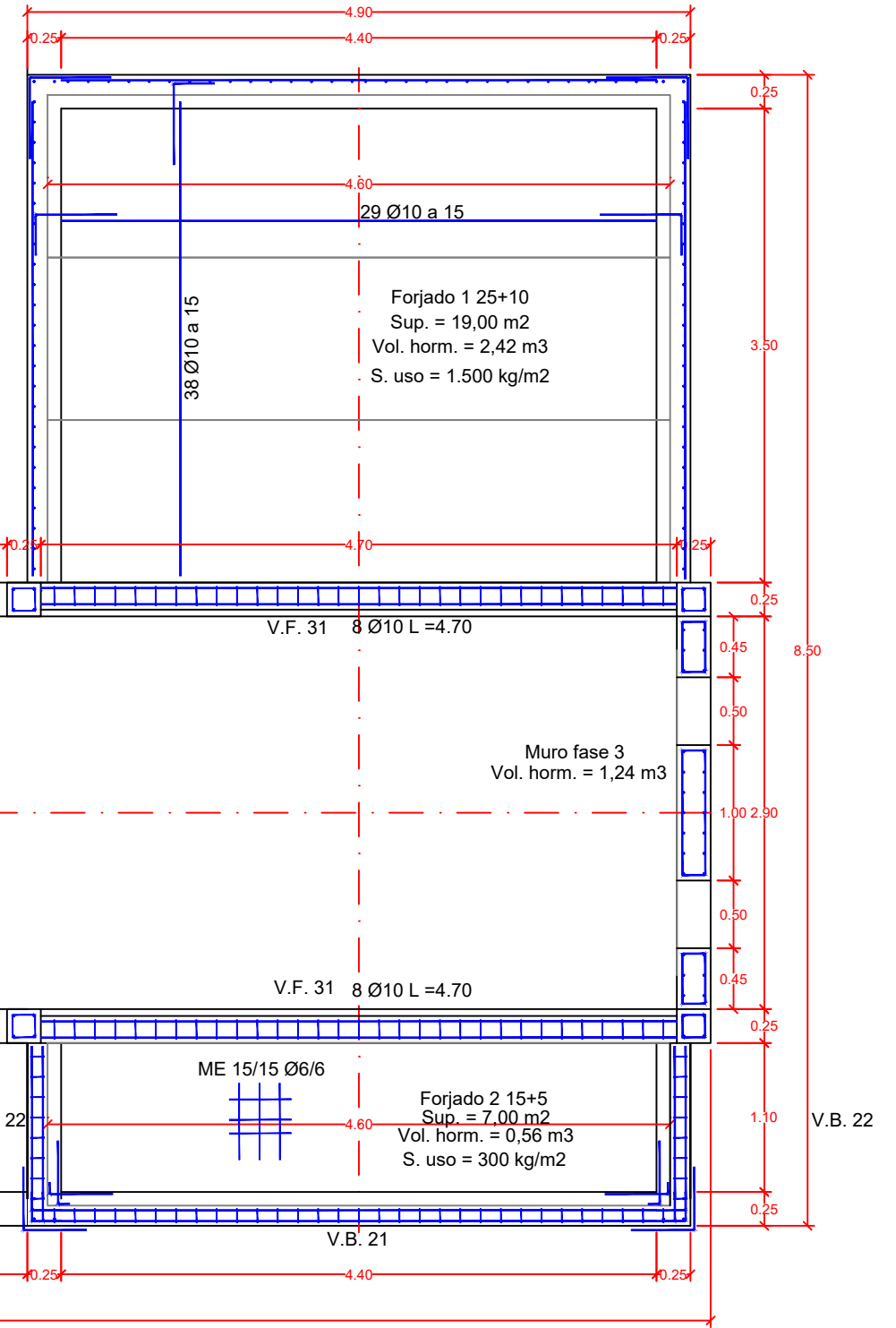
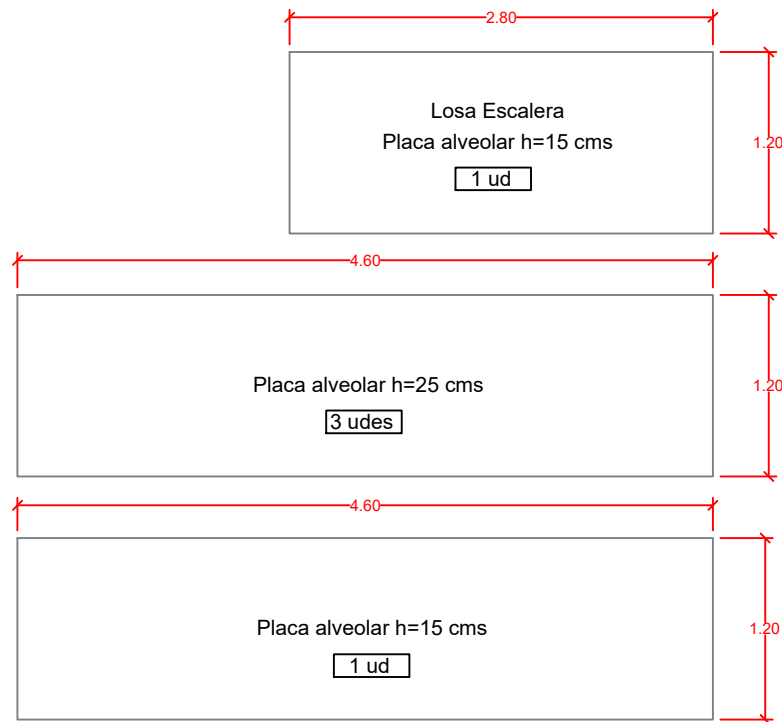
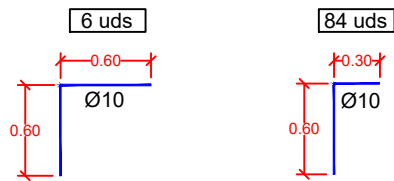
Refuerzo de pilares



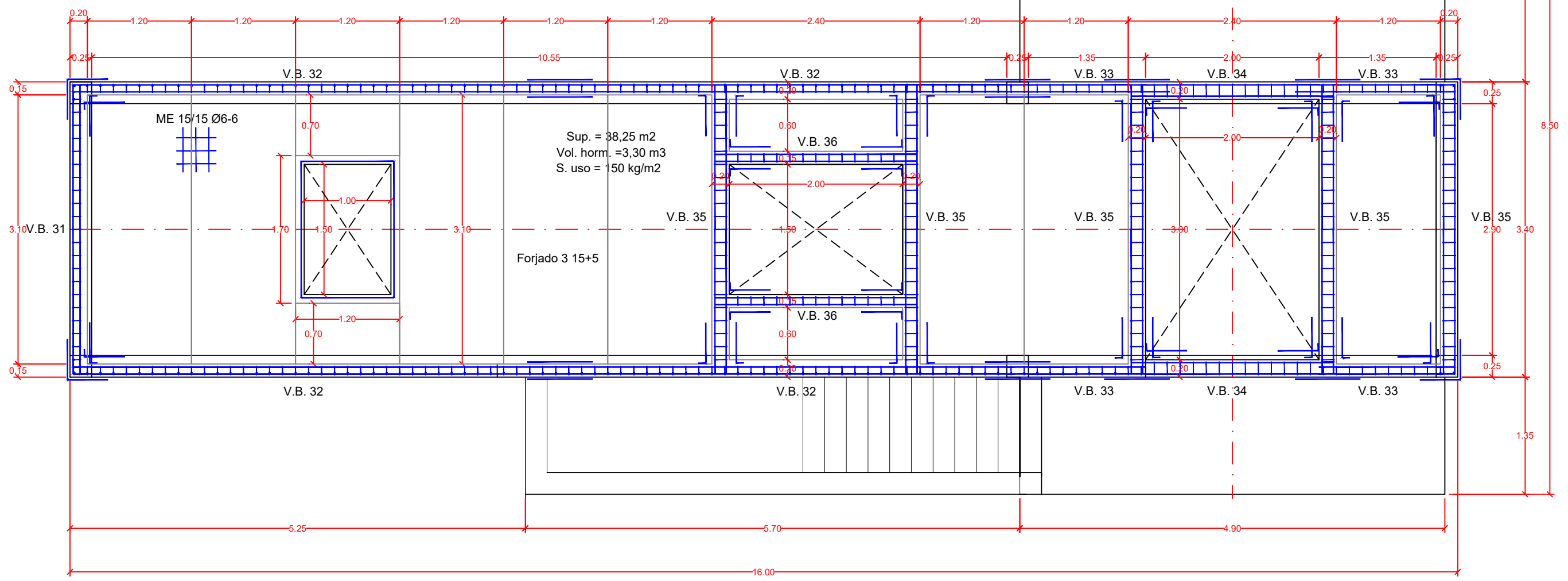
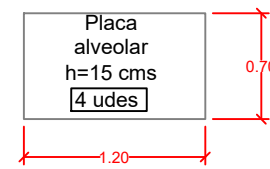
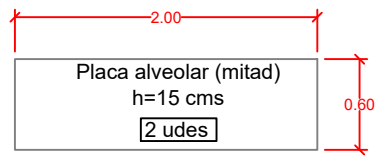
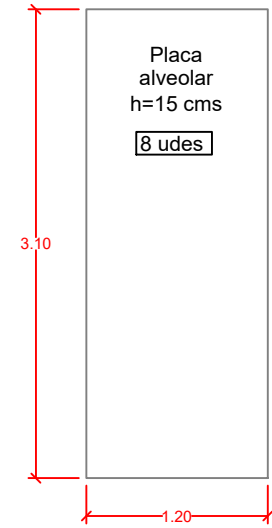


CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE IIIa	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION		
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.60
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA N/mm <sup>2</sup>	
	TIPO DE ARIDO	MAXIMO			DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS
HA = 25	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	17	25
HA = 30	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	20	30
RELACION AGUA CEMENTO		ZONA IIIa = 0.50	RECUBRIMIENTO IIIa = 35 mm			
CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>						
DISTANCIA SEPARADORES						
LOSAS	500 ó 100 cms.	MUROS	500 ó 50 cms. - sobre paramentos			
ZAPATAS	100 cms.	SOPORTES	100 cms. - entre emparrillados			
VIGAS	100 cms.	SOPORTES	1000 ó 200 cms.			

Empalmes horizontales    Empalmes verticales



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE IIIa	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION		
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.60
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA N/mm <sup>2</sup>	
	TIPO DE ARIDO	MAXIMO			DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS
HA = 25	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	17	25
HA = 30	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	20	30
RELACION AGUA CEMENTO		ZONA IIIa = 0.50		RECUBRIMIENTO IIIa = 35 mm		
CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>						
DISTANCIA SEPARADORES						
LOSAS	500 ó 100 cms.	MUROS	500 ó 50 cms. - sobre paramentos			
ZAPATAS	100 cms.	SOPORTES	100 cms. - entre emparrillados			
VIGAS	100 cms.		1000 ó 200 cms.			



PLANTA DE CUBIERTA

CLIENTE:  
  
 Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
  
 TEMS  
 MARITIME WORKS

EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
 SRV2018001  
 LOCALIZACION:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

PROYECTO:  
 PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1

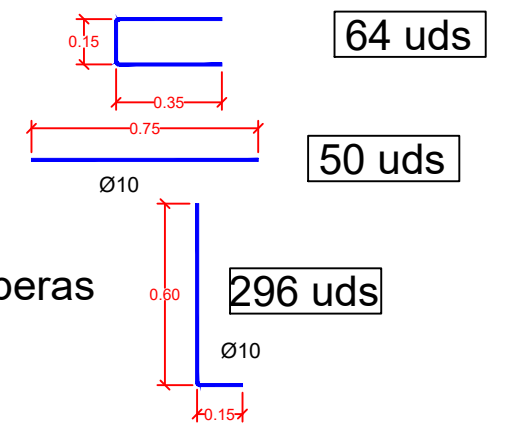
PLANO:  
 OBRAS TERRESTRES  
 ESTRUCTURA  
 Forjado cota +100.85

CODIGO PLANO:  
 OBT-EST-01  
 HOJA Nº:  
 5 de 16  
 ESCALA:  
 E 1:50  
 FECHA:  
 OCTUBRE 2018  
 REV:  
 1

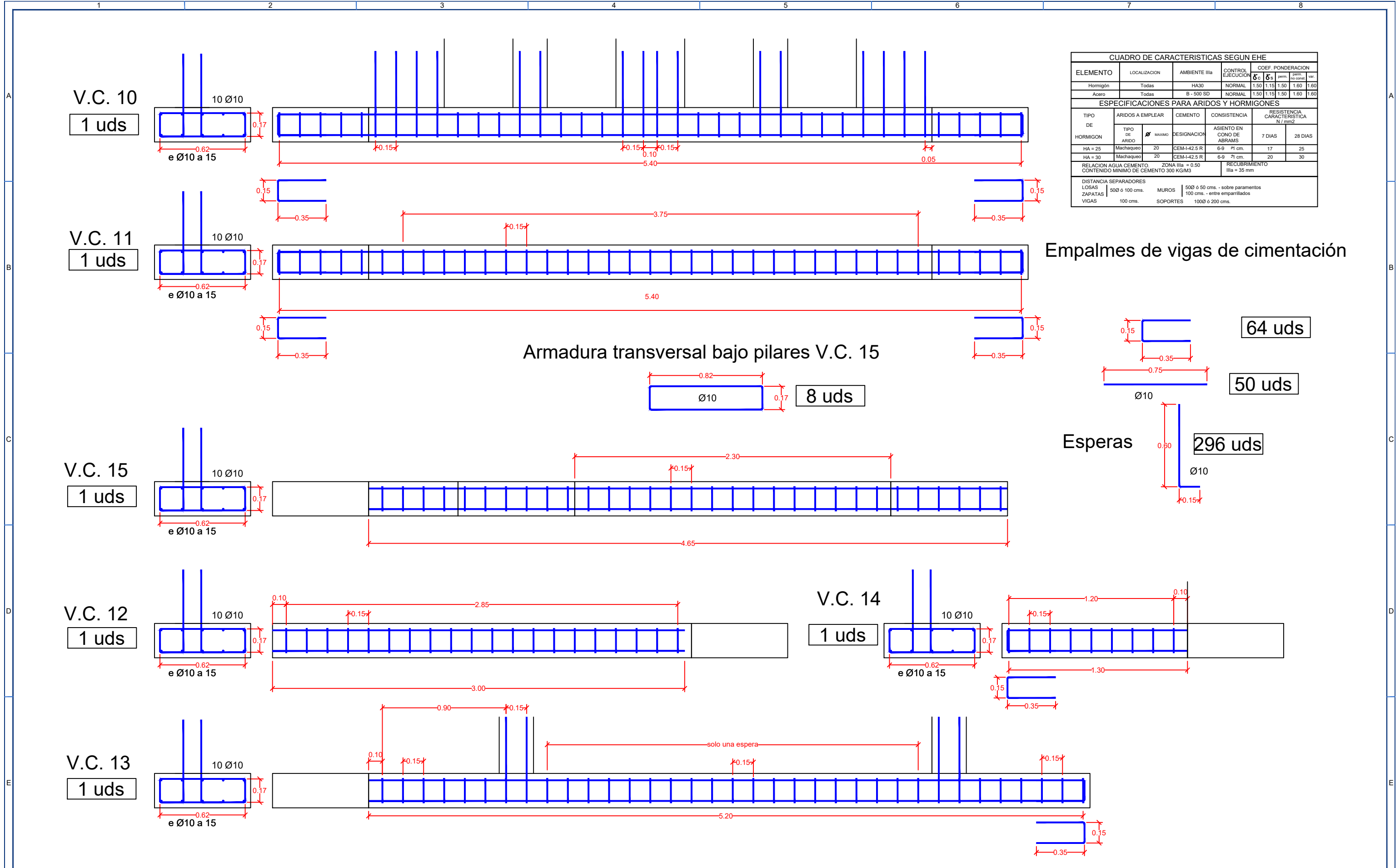
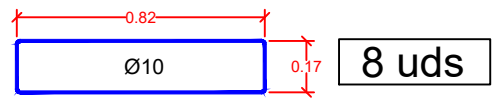


CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE Ila	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION		
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.50
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES						
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA N/mm <sup>2</sup>		
	TIPO DE ARIDO	DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS	7 DIAS	28 DIAS	
HA = 25	Machaqueo	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	17	25	
HA = 30	Machaqueo	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	20	30	
RELACION AGUA CEMENTO. CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>			ZONA Ila = 0.50	RECURRIMIENTO Ila = 35 mm		
DISTANCIA SEPARADORES						
LOSAS	500 ó 100 cms.	MUROS	500 ó 50 cms. - sobre paramentos			
ZAPATAS	100 cms.	SOPORTES	100 cms. - entre emparrillados			
VIGAS	100 cms.		1000 ó 200 cms.			

**Empalmes de vigas de cimentación**

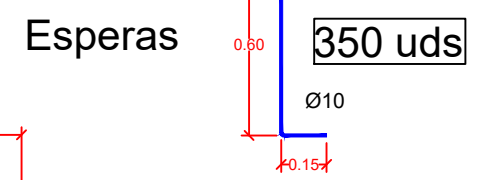
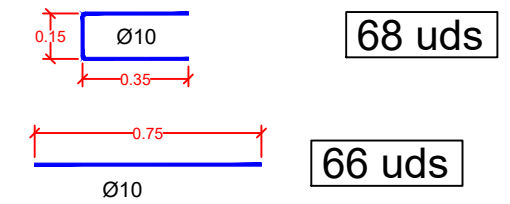
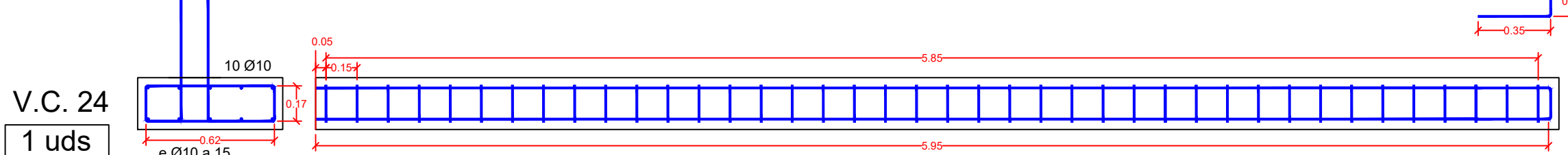
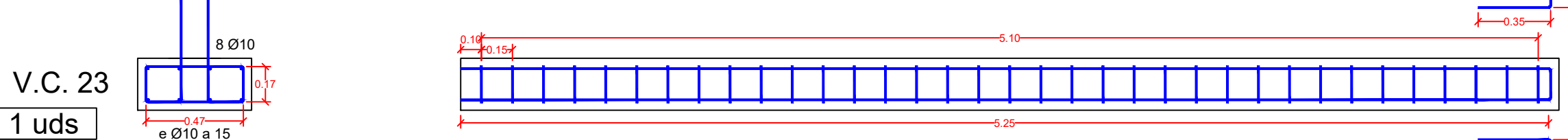
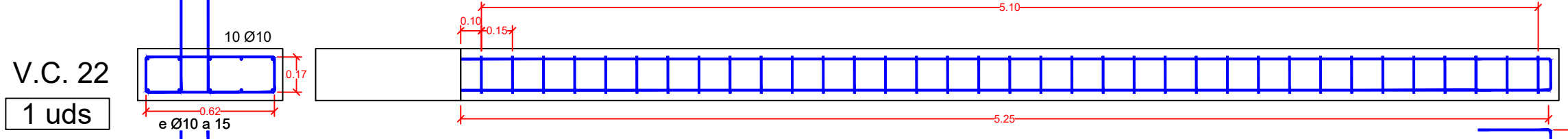
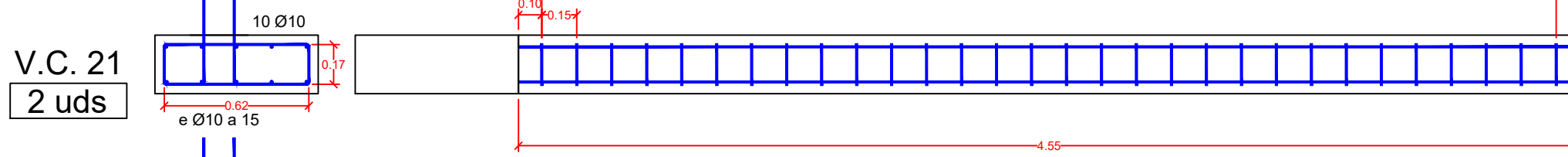
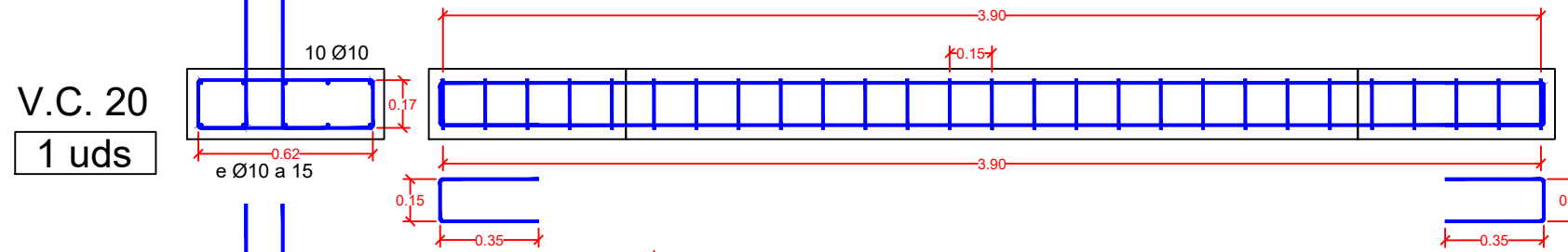
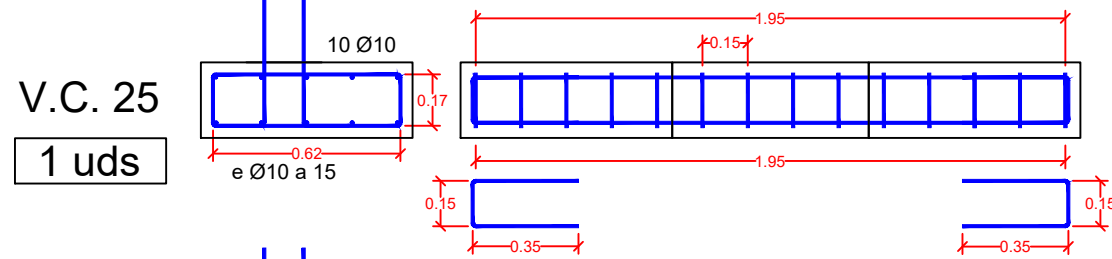
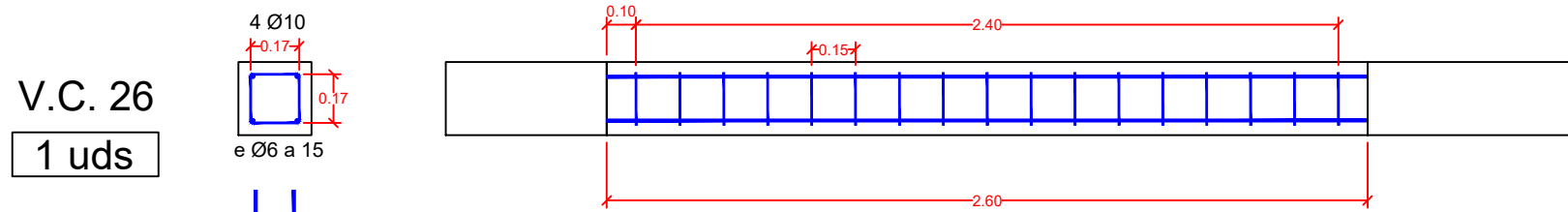


**Armadura transversal bajo pilares V.C. 15**



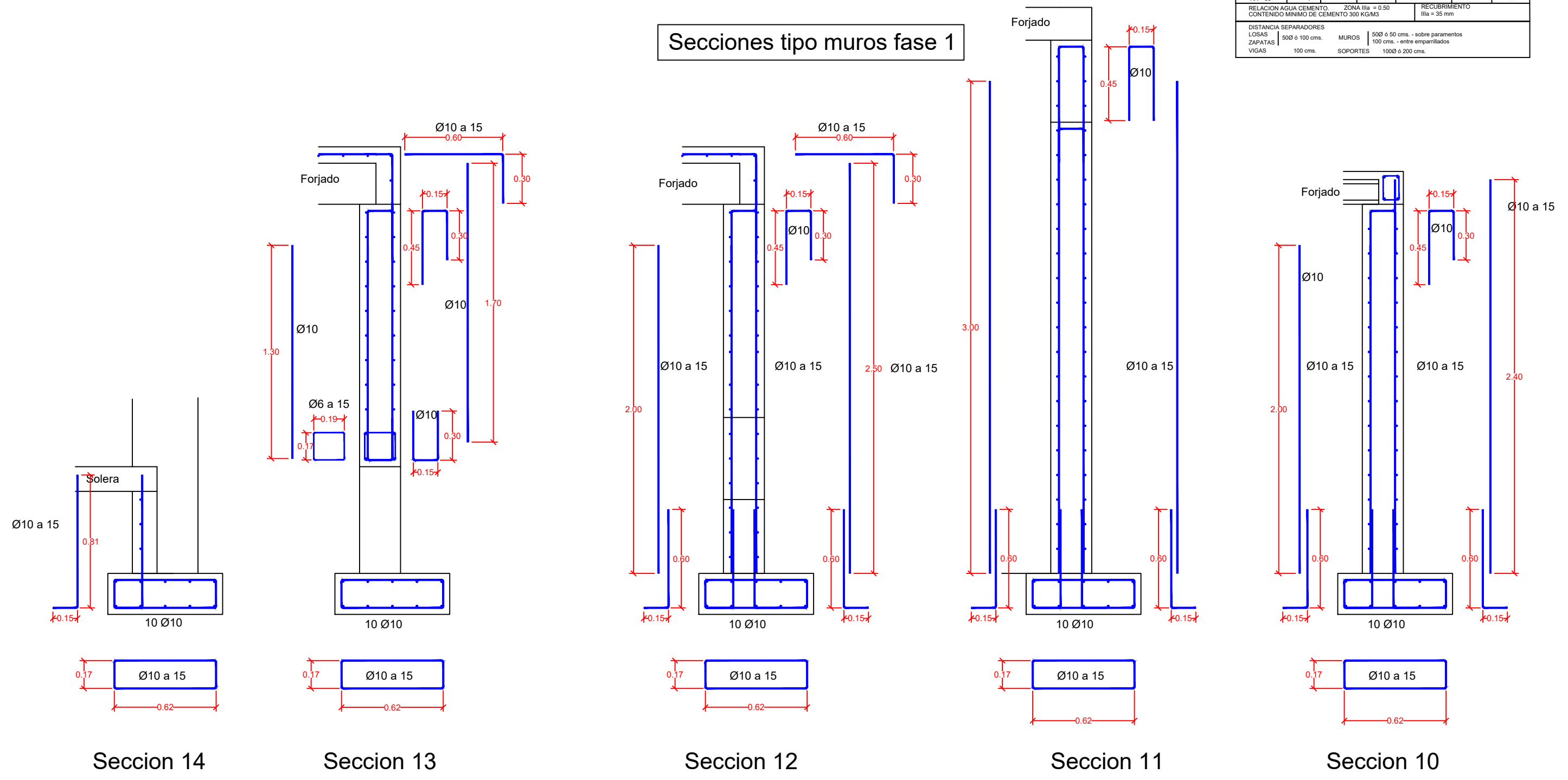
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE							
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE Ila	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION			
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES							
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA N/mm <sup>2</sup>			
	TIPO DE ARIDO	Ø MAXIMO	DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS	7 DIAS	28 DIAS	
HA = 25	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	17	25	
HA = 30	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	20	30	
RELACION AGUA CEMENTO:				ZONA Ila = 0.50	RECUBRIMIENTO Ila = 35 mm		
CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>							
DISTANCIA SEPARADORES							
LOSAS	500 ó 100 cms.	MUROS	500 ó 50 cms. - sobre paramentos				
ZAPATAS	100 cms.	SOPORTES	100 cms. - entre emparrillados				
VIGAS	100 cms.	SOPORTES	1000 ó 200 cms.				

### Empalmes de vigas de cimentación



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE									
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE Ila	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION					
				$\delta_c$	$\delta_s$	perm.	no const.	var.	var.
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60	1.60	
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60	1.60	
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES									
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA $N/mm^2$				
	TIPO DE ARIDO	$\phi$ MAXIMO	DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS	7 DIAS	28 DIAS			
HA = 25	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	17	25			
HA = 30	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	20	30			
RELACION AGUA CEMENTO: ZONA Ila = 0.50				RECURRIMIENTO Ila = 35 mm					
DISTANCIA SEPARADORES		LOSAS		MUROS					
ZAPATAS		500 ó 100 cms.		500 ó 50 cms. - sobre paramentos					
VIGAS		100 cms.		100 cms. - entre emparillados					
		SOPORTES		1000 ó 200 cms.					

### Secciones tipo muros fase 1



CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACION:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS TERRESTRES  
ESTRUCTURA  
Detalle Armado Muros

CODIGO PLANO:  
OBT-EST-01

HOJA Nº:  
8 de 16

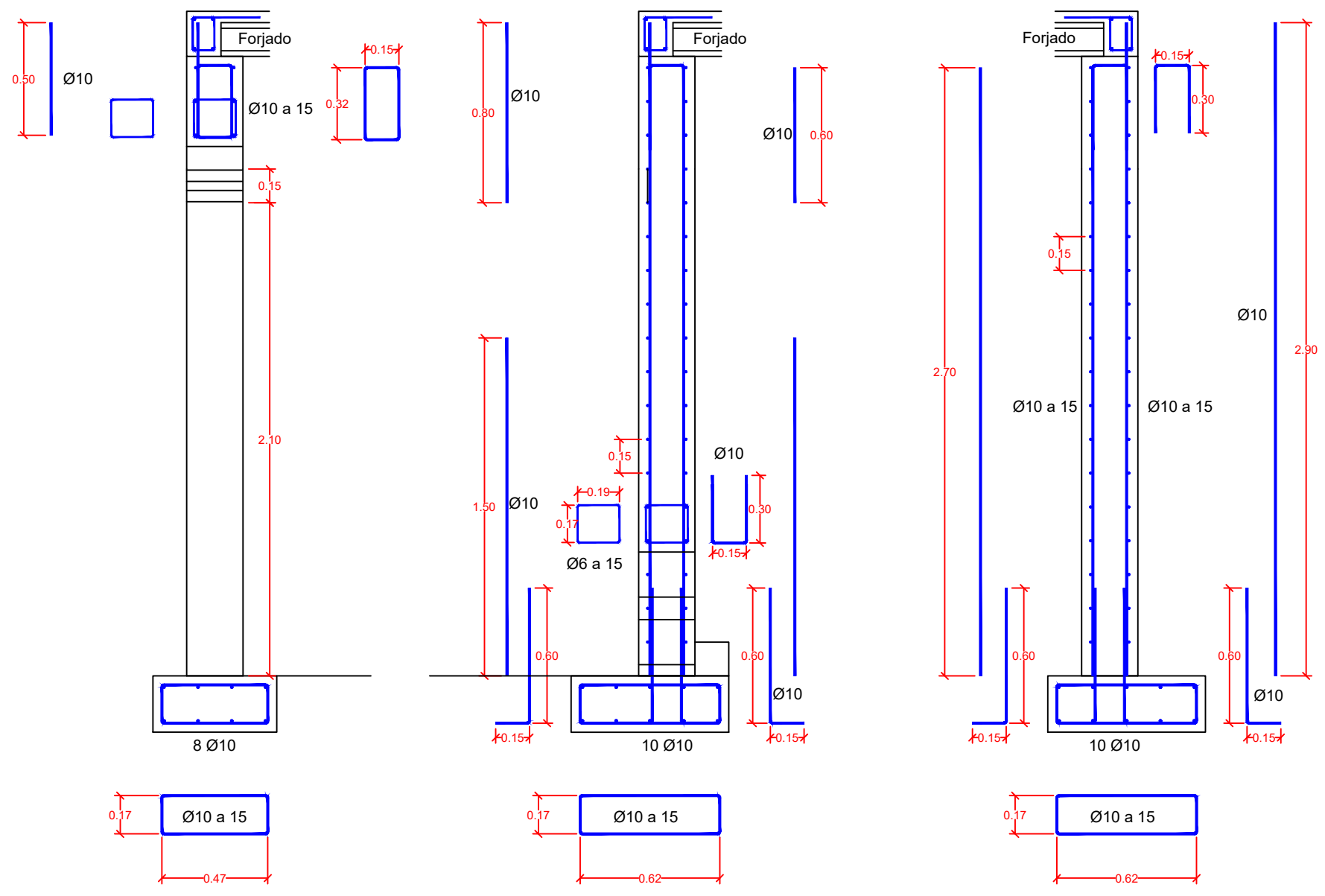
ESCALA:  
E 1:25

FECHA:  
OCTUBRE 2018

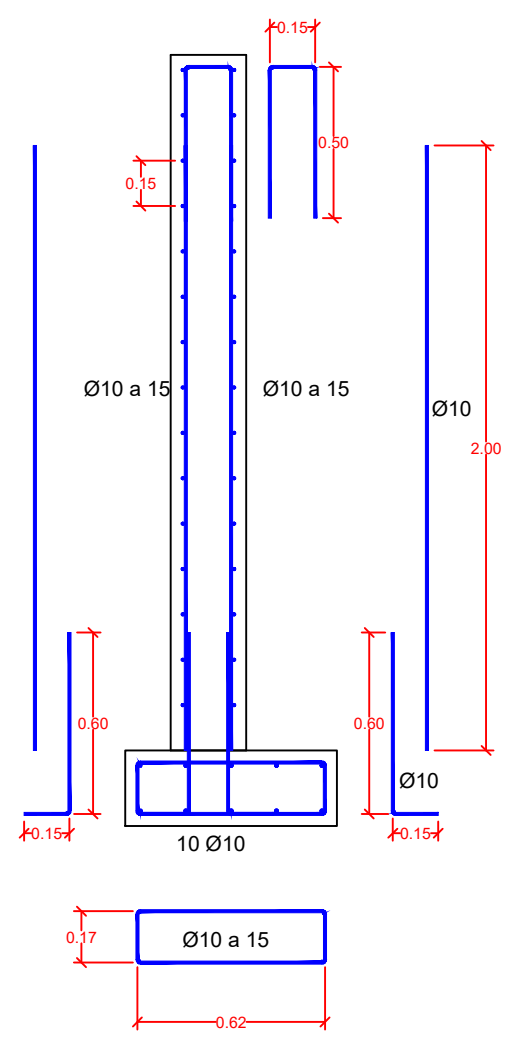
REV:  
0

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE									
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE Ila	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION					
				$\delta_c$	$\delta_s$	perm.	no const.	var.	var.
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60	1.60	
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60	1.60	
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES									
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERISTICA $N/mm^2$				
	TIPO DE ARIDO	$\phi$ MAXIMO			DESIGNACION	ASIENTO EN CONO DE ABRAMS	7 DIAS	28 DIAS	
HA = 25	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	$\neq 1$ cm.	17	25		
HA = 30	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	$\neq 1$ cm.	20	30		
RELACION AGUA CEMENTO: ZONA Ila = 0.50				RECURRIMIENTO Ila = 35 mm					
CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO 300 KG/M3									
DISTANCIA SEPARADORES									
LOSAS		500 ó 100 cms.		MUROS		500 ó 50 cms. - sobre paramentos			
ZAPATAS		100 cms.				100 cms. - entre emparrillados			
VIGAS		100 cms.		SOPORTES		1000 ó 200 cms.			

### Secciones tipo muros fase 2



### Secciones tipo muros fase 3

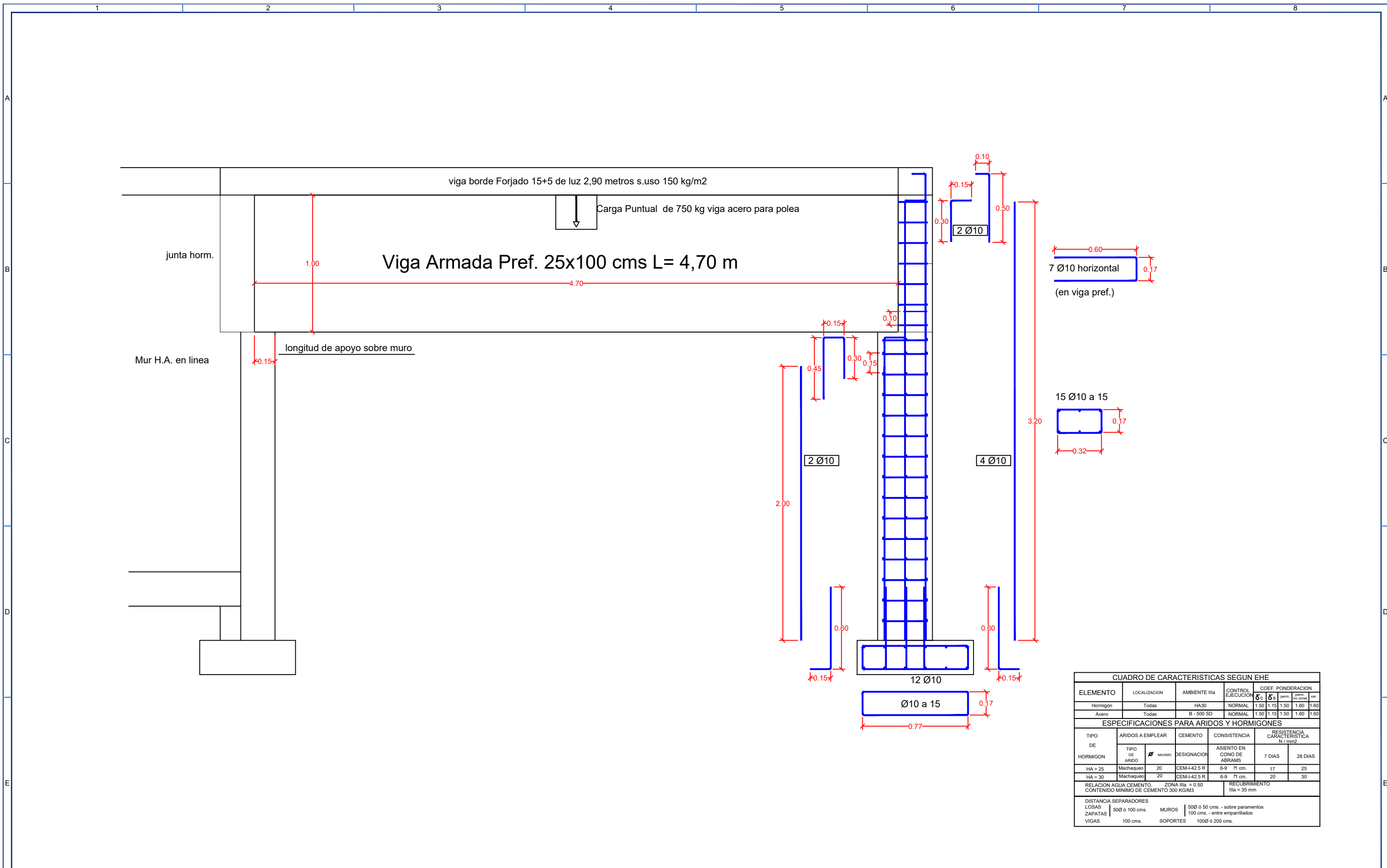


Seccion 22

Seccion 23

Seccion 21

Seccion 20



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE I <sub>lla</sub>	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION		
				δ <sub>c</sub>	δ <sub>s</sub>	δ <sub>tr</sub>
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.50

ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N / mm <sup>2</sup>	
				7 DIAS	28 DIAS
HA = 25	Machaqueo 20	CEM-I-42.5 R	6-9 f1 cm.	17	25
HA = 30	Machaqueo 20	CEM-I-42.5 R	6-9 f1 cm.	20	30

RELACION AGUA CEMENTO:	ZONA I <sub>lla</sub> = 0.50	RECUBRIMIENTO I <sub>lla</sub> = 35 mm
CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>		

DISTANCIA SEPARADORES	
LOSAS	500 ó 100 cms.
ZAPATAS	100 cms.
MUROS	500 ó 50 cms. - sobre paramentos 100 cms. - entre emparillados
SOPORTES	1000 ó 200 cms.
VIGAS	100 cms.

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO N° 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO N° 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME DE TIRAJANA TARAJALILLO

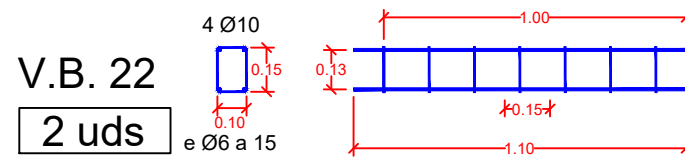
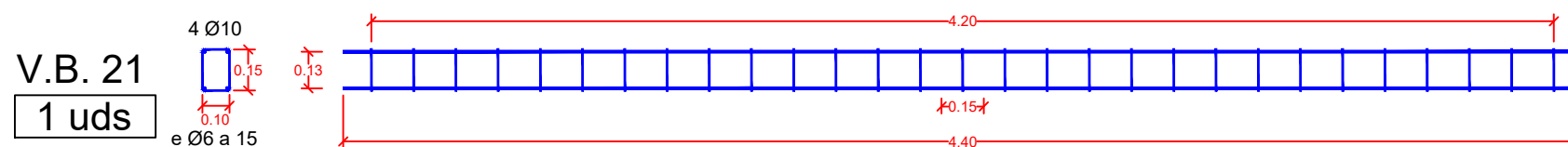
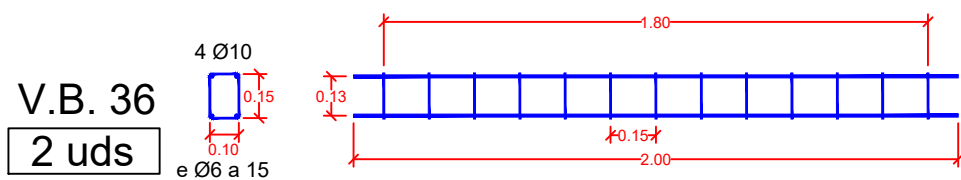
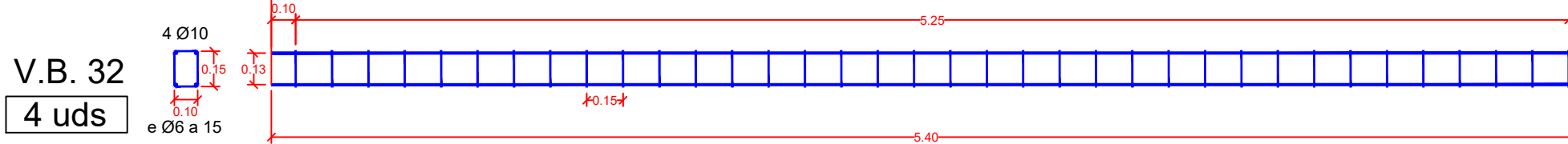
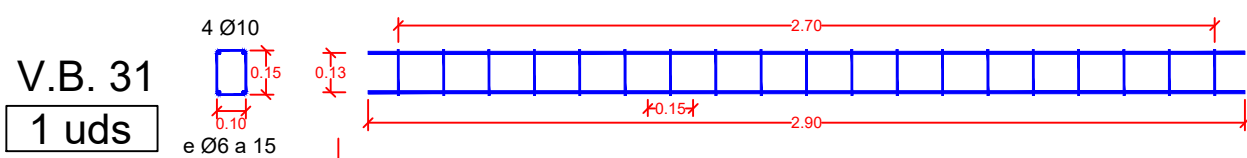
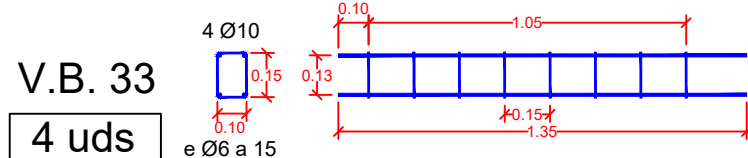
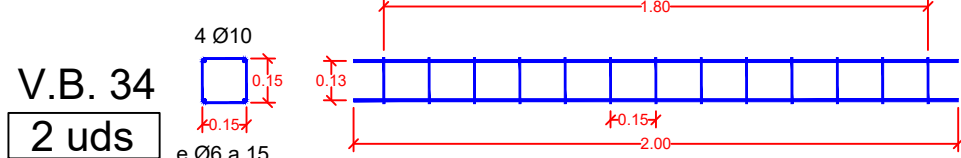
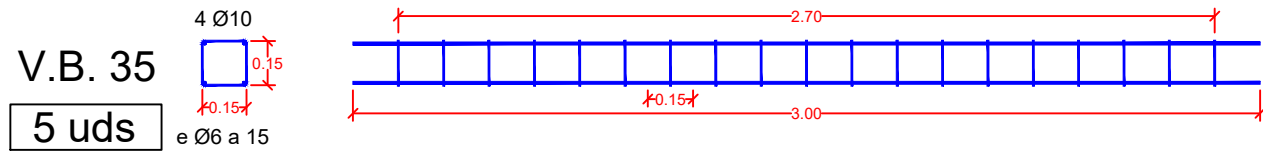
PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS TERRESTRES ESTRUCTURA  
Detalle apoyo Viga Prefabricada

CODIGO PLANO:  
OBT-EST-01

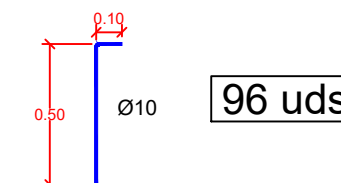
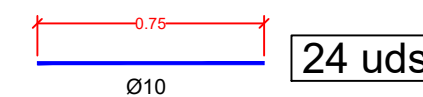
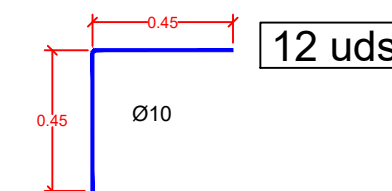
HOJA N°: 10 de 16  
ESCALA: E 1:25

FECHA: OCTUBRE 2018  
REV: 0



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE									
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE IIIa	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION					
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60	1.60	
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.50	1.60	1.60	
ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES									
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR		CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA N/mm <sup>2</sup>				
	TIPO DE ARIDO	Ø MÁXIMO			ASIENTO EN CONO DE ABRAMS	7 DIAS	28 DIAS		
HA = 25	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	17	25			
HA = 30	Machaqueo	20	CEM-I-42.5 R	6-9	20	30			
RELACION AGUA CEMENTO, CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 KG/M <sup>3</sup>				ZONA IIIa = 0.50		RECUBRIMIENTO			
						IIa = 35 mm			
DISTANCIA SEPARADORES									
LOSAS	500 ó 100 cms.	MUROS	500 ó 50 cms. - sobre paramentos						
ZAPATAS			100 cms. - entre emparrillados						
VIGAS	100 cms.	SOPORTES	1000 ó 200 cms.						

**Empalmes de vigas de borde**



CLIENTE:  
**ELMASA**  
Tecnología del Agua  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
**TEMS**  
MARITIME WORKS

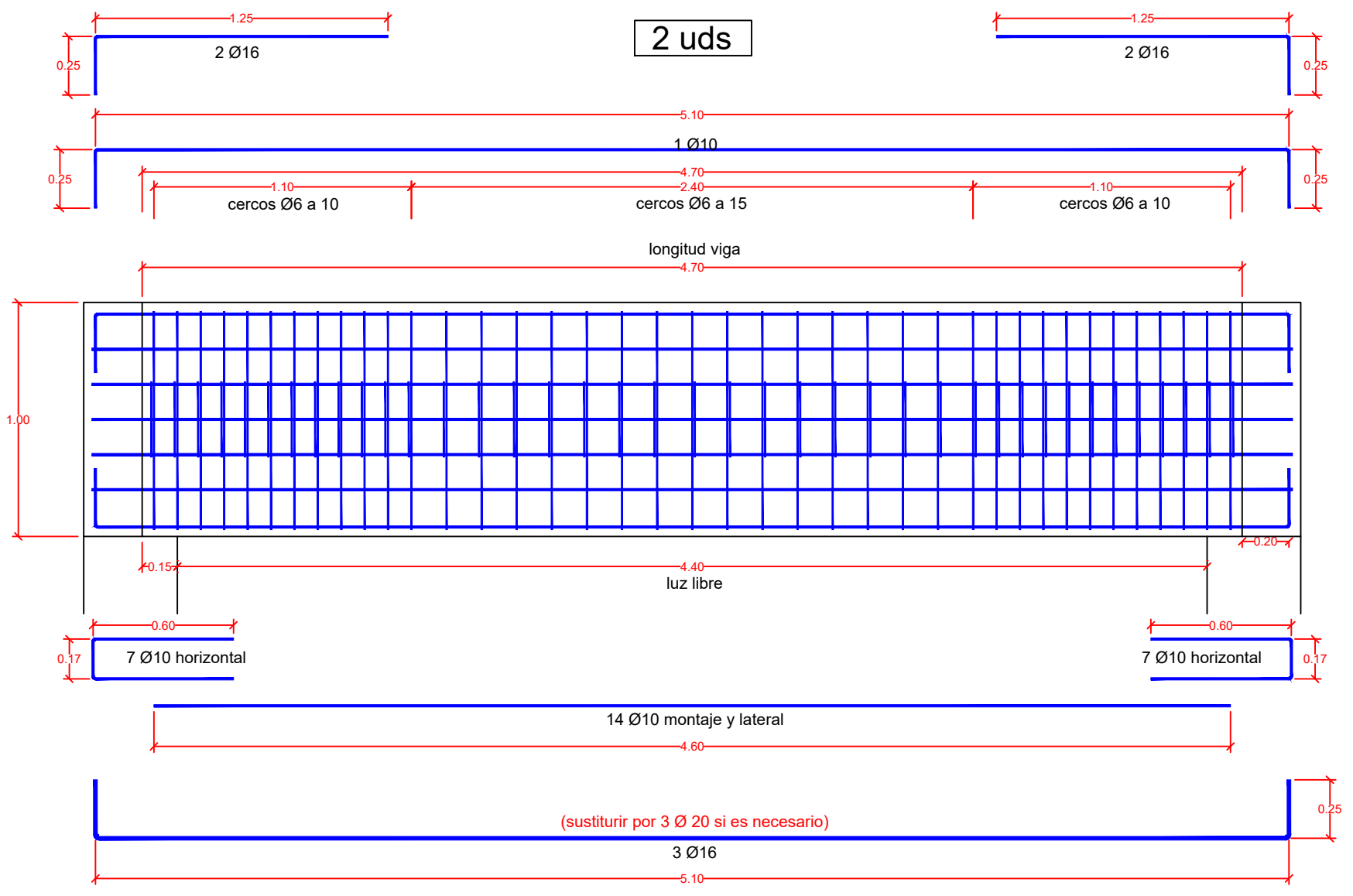
EQUIPO REDACTOR:  
Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538  
Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001  
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

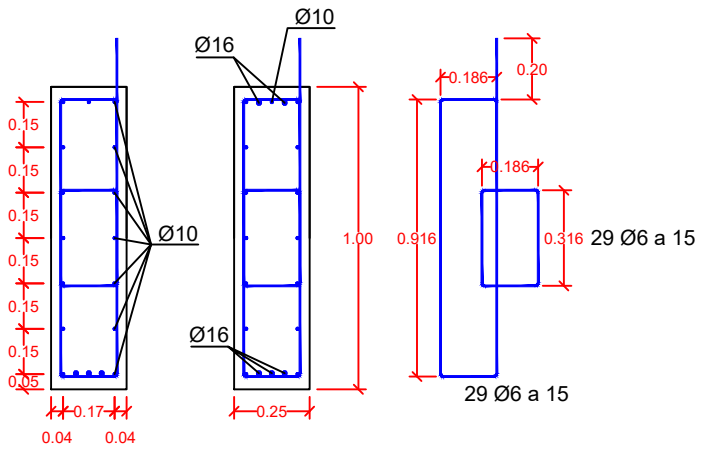
PLANO:  
OBRAS TERRESTRES  
ESTRUCTURA  
Detalle Armado Correas

CODIGO PLANO:  
OBT-EST-01  
HOJA Nº:  
11 de 16  
ESCALA:  
E 1:25  
FECHA:  
OCTUBRE 2018  
REV:  
0



NOTA:  
Añadir ganchos de izado

Volumen Horm.: 1,175 m3  
Peso: 2.950 Kg



NOTA:  
Cotas a eje de barras

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE						
ELEMENTO	LOCALIZACION	AMBIENTE Ila	CONTROL EJECUCION	COEF. PONDERACION		
				$\delta_c$	$\delta_s$	var.
Hormigón	Todas	HA30	NORMAL	1.50	1.15	1.50
Acero	Todas	B - 500 SD	NORMAL	1.50	1.15	1.50

ESPECIFICACIONES PARA ARIDOS Y HORMIGONES					
TIPO DE HORMIGON	ARIDOS A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA $N/mm^2$	
				7 DIAS	28 DIAS
HA = 25	Machaqueo 20	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	17	25
HA = 30	Machaqueo 20	CEM-I-42.5 R	6-9 $\neq$ 1 cm.	20	30

RELACION AGUA CEMENTO: ZONA Ila = 0.50  
CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO 300 KG/M3

RECUBRIMIENTO Ila = 35 mm

DISTANCIA SEPARADORES  
LOSAS 500 ó 100 cms. MUROS 500 ó 50 cms. - sobre paramentos  
ZAPATAS 100 cms. - entre emparillados  
VIGAS 100 cms. SOPORTES 1000 ó 200 cms.

CLIENTE:  
**ELMASA**  
Tecnología del Agua  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
**TEMS**  
MARITIME WORKS

EQUIPO REDACTOR:  
Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO N° 13.538  
Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO N° 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001  
LOCALIZACION:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

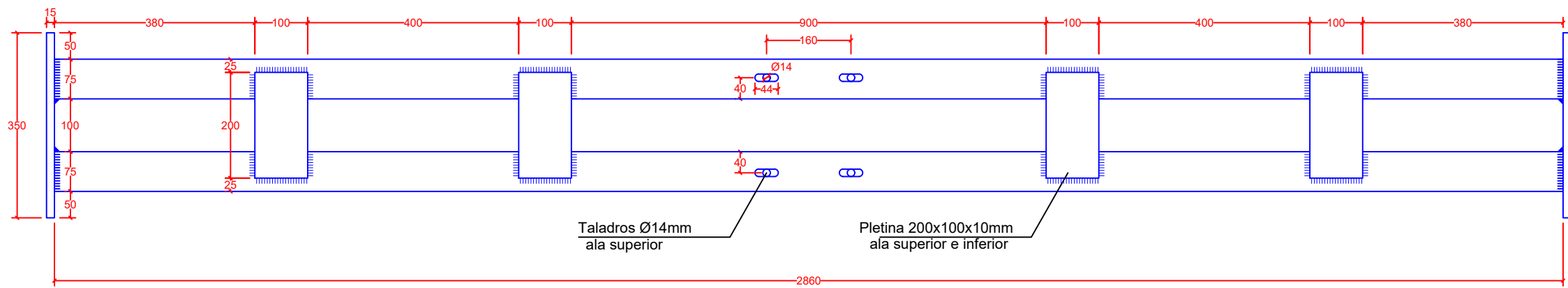
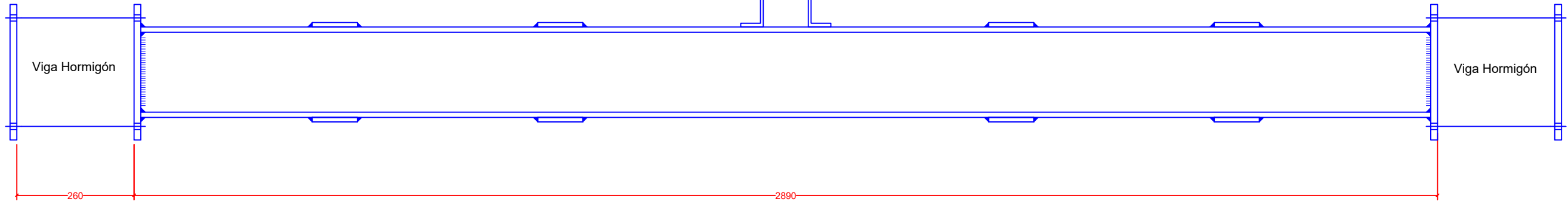
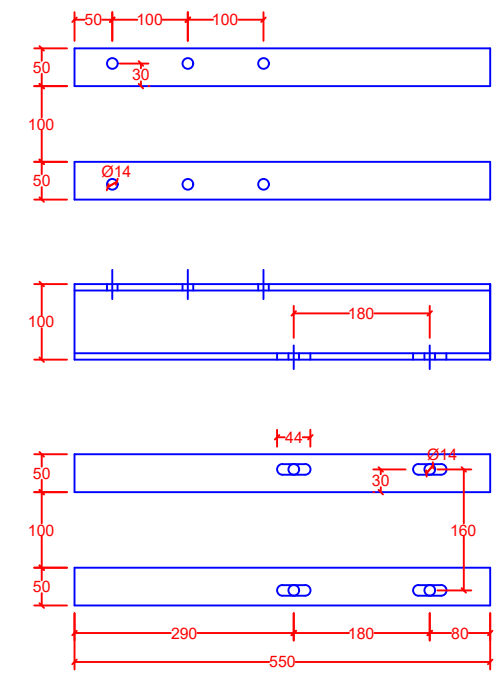
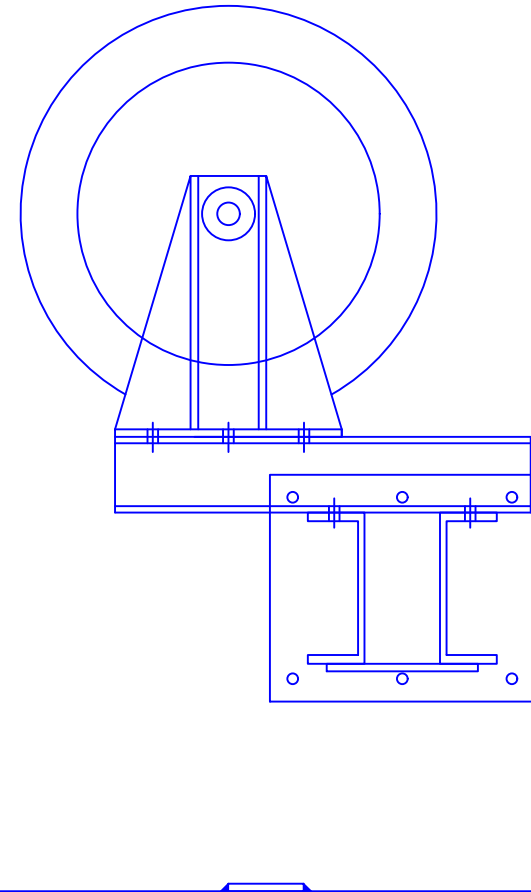
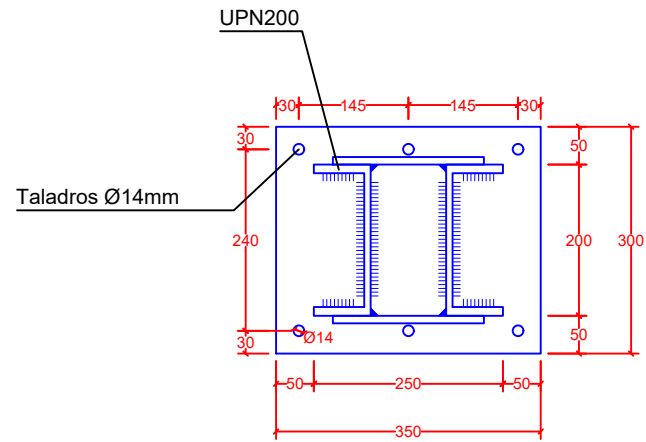
PLANO:  
OBRAS TERRESTRES  
ESTRUCTURA  
Viga Prefabricada

CODIGO PLANO:  
OBT-EST-01  
HOJA N°: 12 de 16  
ESCALA: E 1:25  
FECHA: OCTUBRE 2018  
REV: 0

Nota:  
No taladrar las placas externas hasta perforar las vigas de hormigón

Nota:  
Tornillería M12  
Varillas roscadas M12 L= 350mm

### Placa de anclaje 350x300x15mm



CLIENTE:  
**ELMASA**  
Tecnología del Agua  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
**TEMS**  
MARITIME WORKS

EQUIPO REDACTOR:  
Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

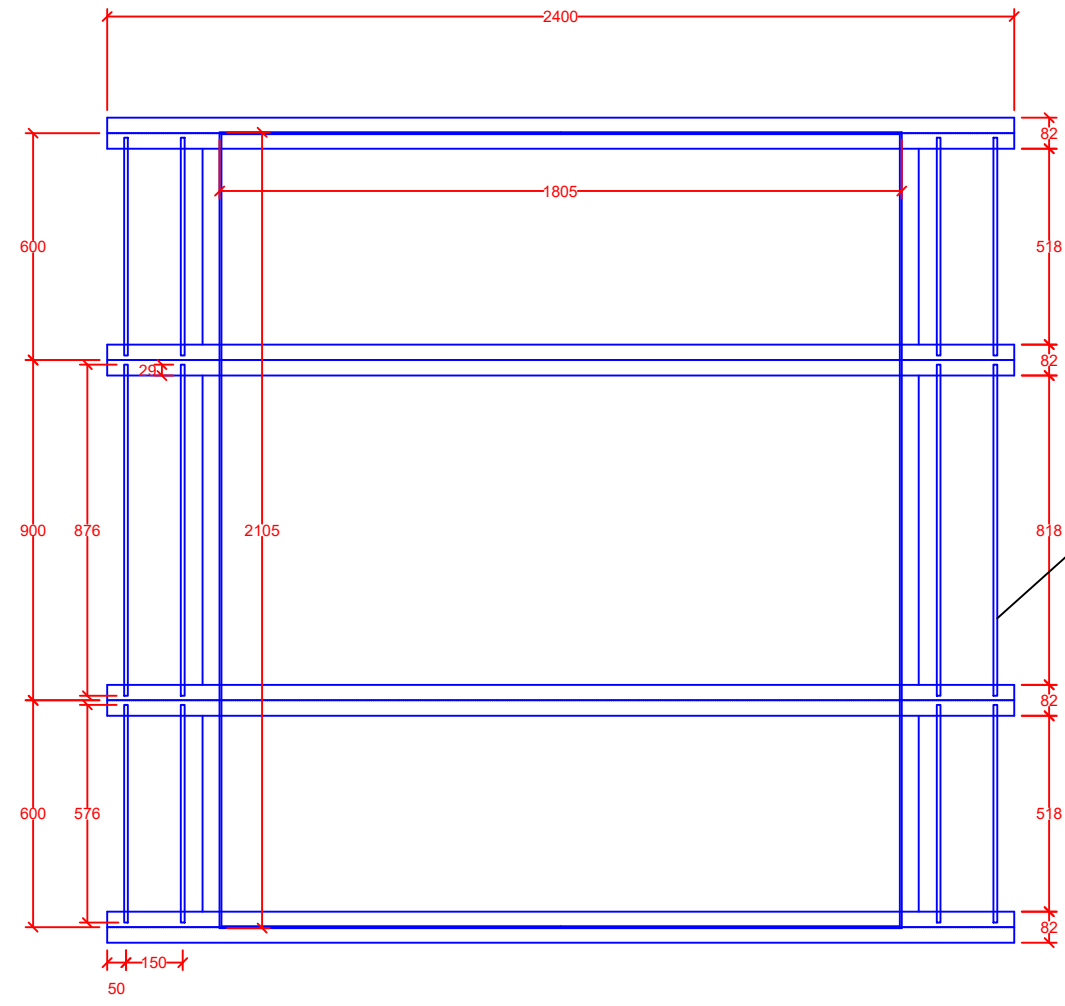
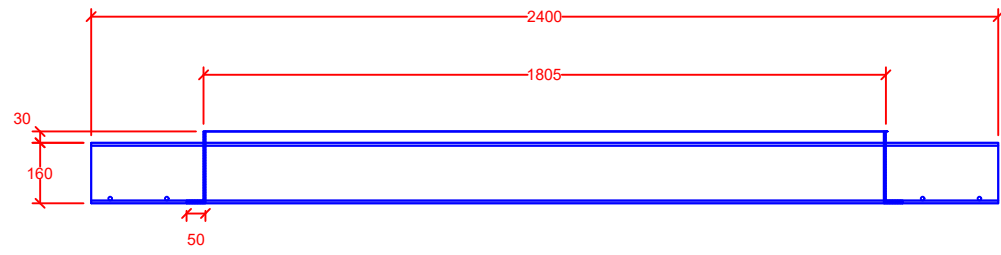
EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**  
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**OBRAS TERRESTRES  
ESTRUCTURA  
Estructuras metálicas**

CÓDIGO PLANO:  
**OBT-EST-01**  
HOJA Nº: 13 de 16  
ESCALA: E 1:10  
FECHA: OCTUBRE 2018  
REV: 0





Nota:  
No olvidar taladros Ø50-55mm para paso canalizacion electrica a bombas

PARRILLA APOYO BOMBAS

CLIENTE:  
  
 Tecnología del Agua  
 Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
  
 MARITIME WORKS

EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538  
 Obras Subterranas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

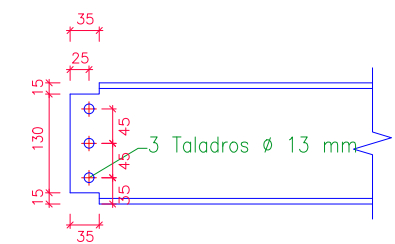
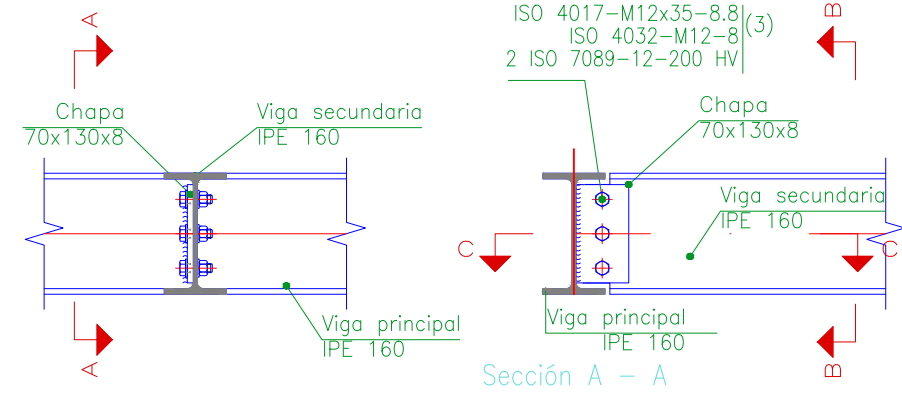
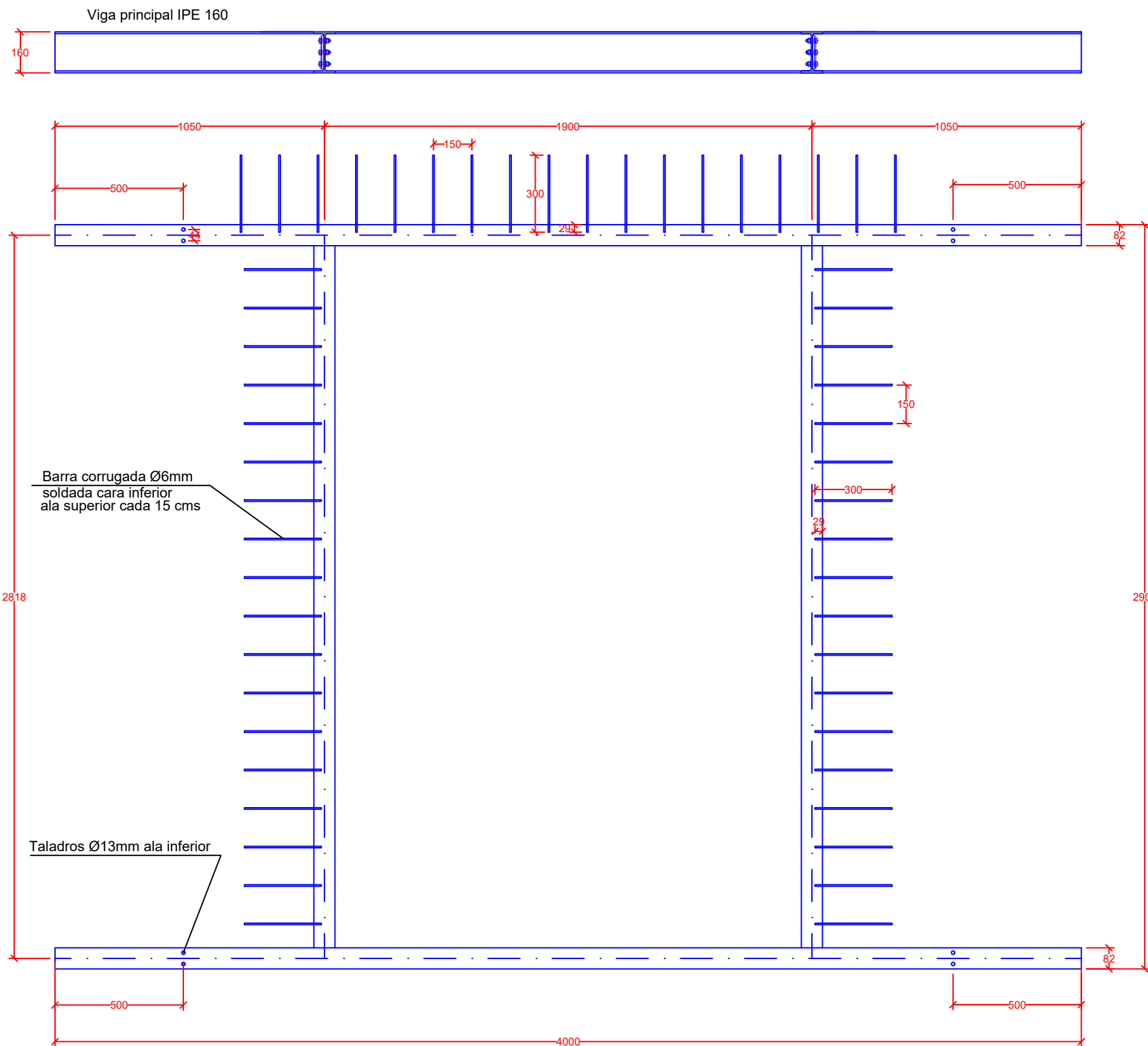
EXPEDIENTE:  
 SRV2018001  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

PROYECTO:  
 PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1

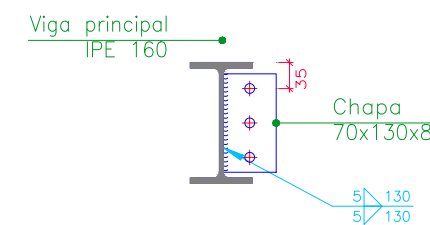
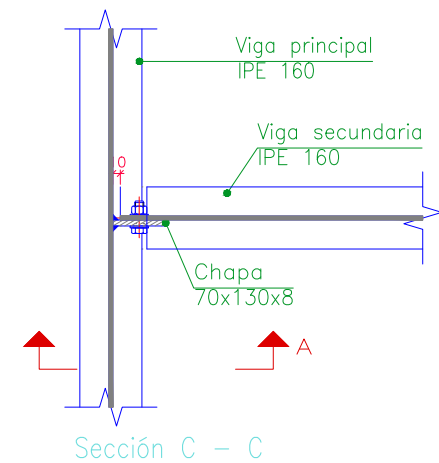
PLANO:  
 OBRAS TERRESTRES  
 ESTRUCTURA  
 Estructuras metálicas

CODIGO PLANO:  
 OBT-EST-01  
 HOJA Nº:  
 14 de 16  
 ESCALA:  
 E 1:20  
 FECHA:  
 OCTUBRE 2018  
 REV:  
 0

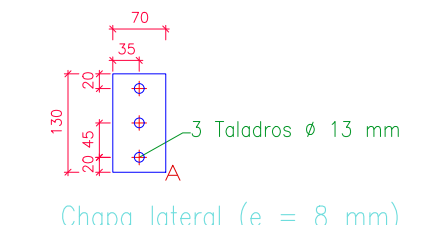
PARRILLA APOYO BROCAL



Detalle del extremo de la viga secundaria IPE 160

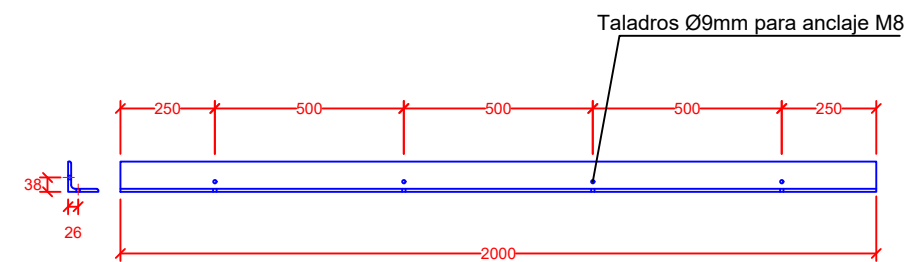


Detalle de la soldadura de la chapa lateral.

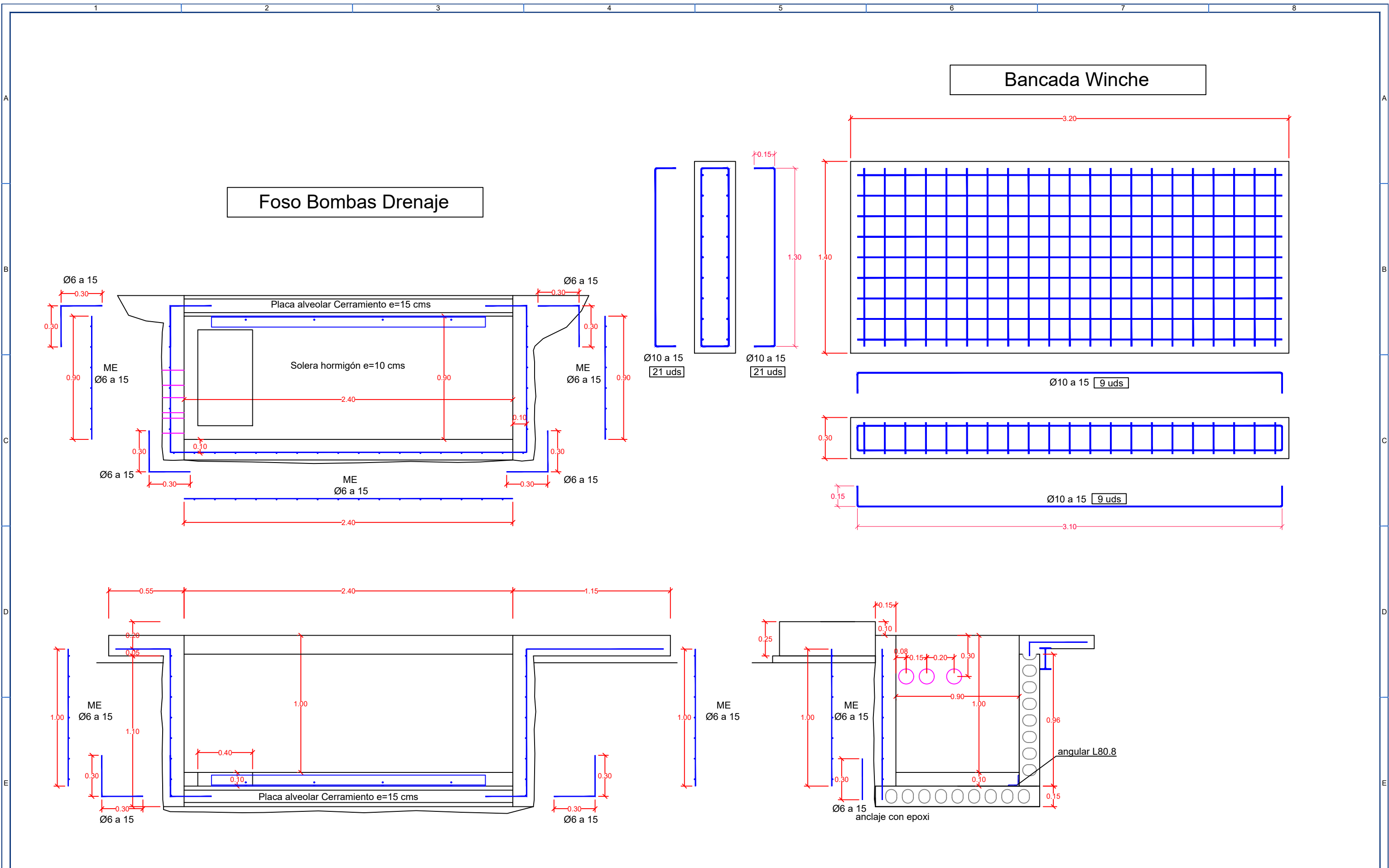


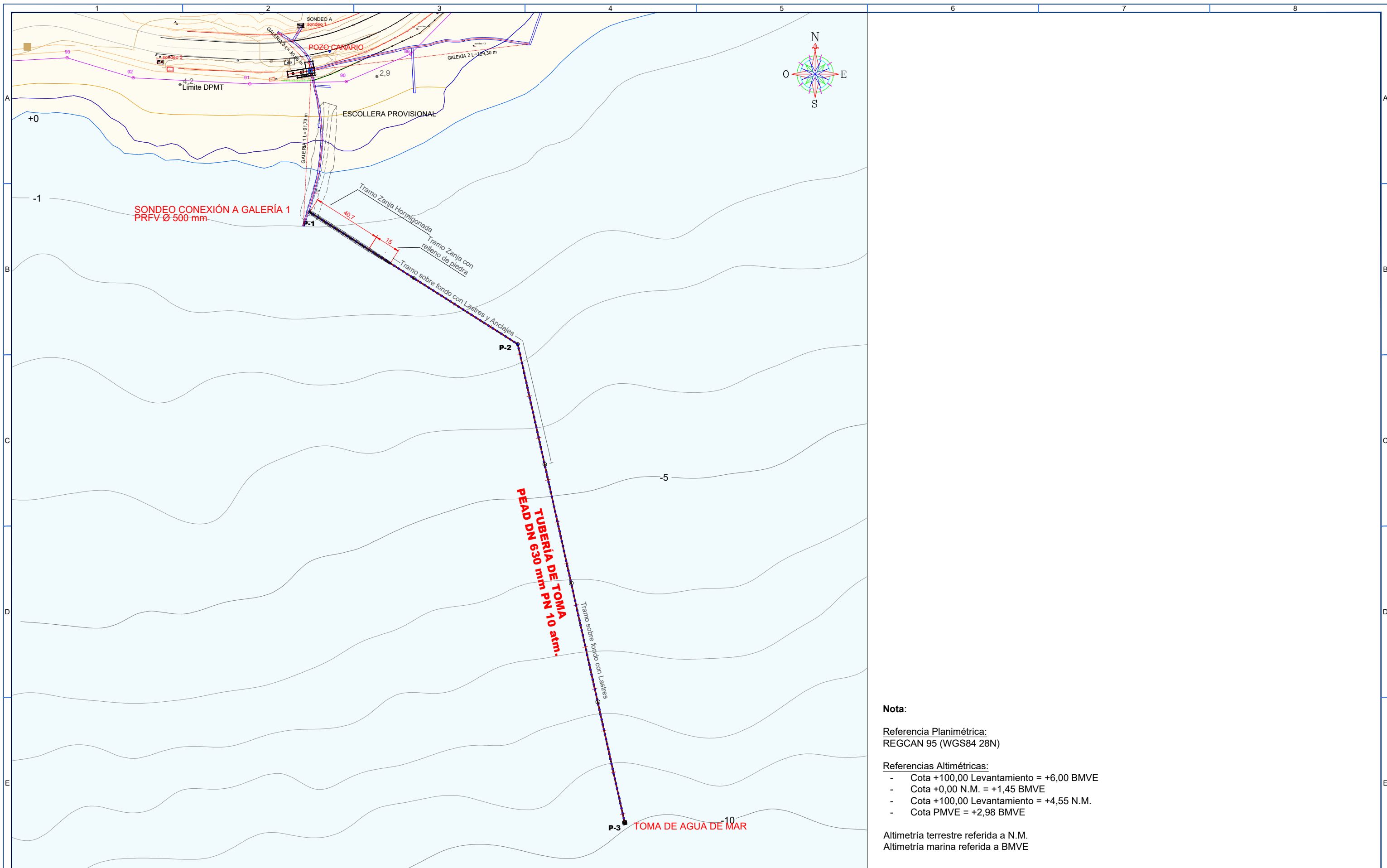
Chapa lateral (e = 8 mm)

Escala 1:10



ANGULAR L80.8 UNION PLACAS FOSO (1 ud)





**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
PLANOS OBRAS MARINAS  
PLANTA GENERAL INMISARIO

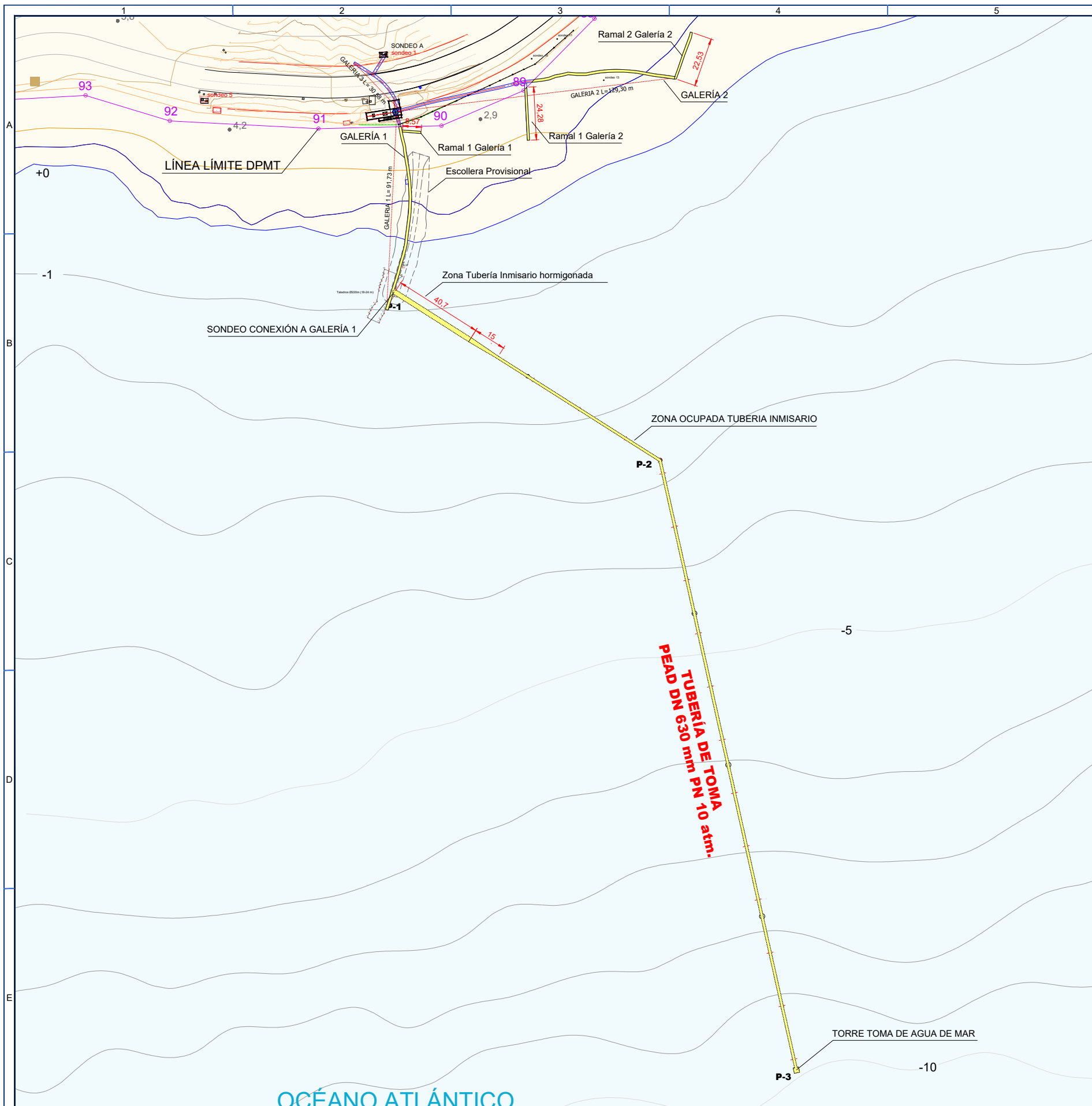
CODIGO PLANO:  
OBM-EMP-01

HOJA Nº:  
1 de 1

ESCALA:  
E 1:2.000

FECHA:  
OCTUBRE 2018

REV:  
1



**Superficies de Ocupación en DPMT**

Área	Longitud	Ancho medio	Superficie
	m	m	m2
<b>Galería 1</b>			
Ramal Principal de Límite DPMT a Sondeo Conexión	76,80	1,20	92,16
Ramal Principal de Sondeo Conexión hasta frente	8,85	1,20	10,62
Ramal Lateral 1	8,57	1,00	8,57
<b>Superficie ocupada Galería 1</b>			<b>111,35</b>
<b>Galería 2</b>			
Rama Principal desde Límite DPMT	65,58	1,20	78,76
Ramal Lateral 1 desde Límite DPMT	24,28	1,00	24,28
Ramal Lateral 2 desde Límite DPMT	22,53	1,00	22,53
<b>Superficie ocupada Galería 2</b>			<b>125,57</b>
<b>Superficie total ocupada por Galerías Subterráneas</b>			<b>236,92</b>
<b>Inmisario Submarino</b>			
Tramo de tubería en Zanja hormigonada	40,71	2,20	89,56
Tramo de tubería en Zanja de transicion a fondo	15,00	1,70	25,50
Tramo de tubería sobre fondo	374,29	1,20	449,15
Torre de Toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
Escollera Provisional (*)	70,00	10,00	769,00
<b>Superficie total ocupada Inmisario (sin escollera)</b>			<b>569,97</b>
<b>Superficie total ocupada en DPMT</b>			<b>806,89</b>

Nota: La Escollera provisional no se computa a efectos de superficie ocupada

**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:  
  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538

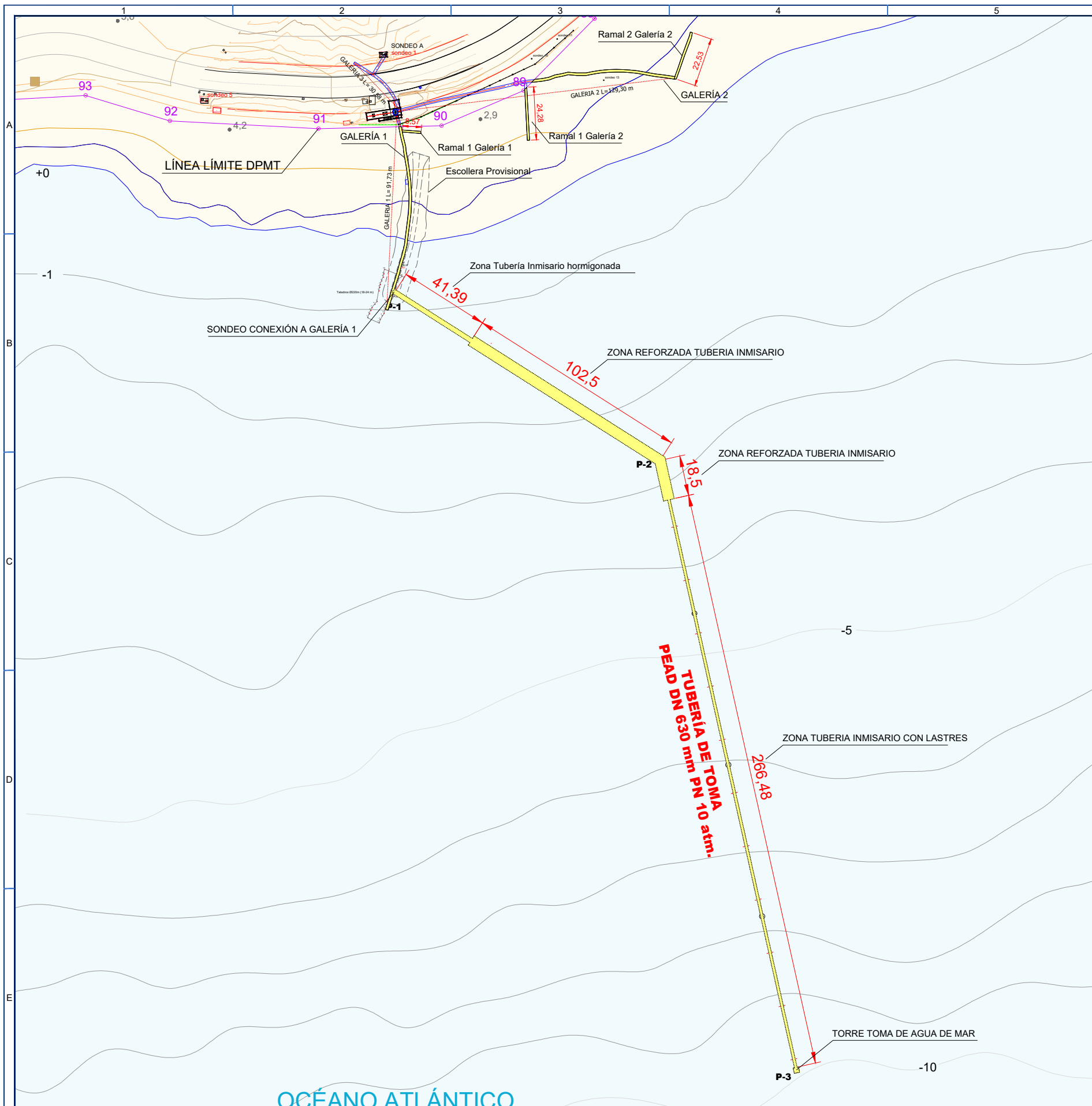
Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
 SRV2018001  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

PROYECTO:  
 PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
 PLANOS OBRAS MARINAS  
 PLANTA OCUPACIÓN DPMT  
 ESTADO ACTUAL

CODIGO PLANO:  
 OBM-EMP-02  
 HOJA Nº:  
 1 de 2  
 ESCALA:  
 E 1:2.000  
 FECHA:  
 OCTUBRE 2018  
 REV:  
 1



**Superficies de Ocupación en DPMT**

Área	Longitud	Ancho medio	Superficie
	m	m	m <sup>2</sup>
<b>Galería 1</b>			
Ramal Principal de Límite DPMT a Sondeo Conexión	76,80	1,20	92,16
Ramal Principal de Sondeo Conexión hasta frente	8,85	1,20	10,62
Ramal Lateral 1	8,57	1,00	8,57
<b>Superficie ocupada Galería 1</b>			<b>111,35</b>
<b>Galería 2</b>			
Rama Principal desde Límite DPMT	65,58	1,20	78,76
Ramal Lateral 1 desde Límite DPMT	24,28	1,00	24,28
Ramal Lateral 2 desde Límite DPMT	22,53	1,00	22,53
<b>Superficie ocupada Galería 2</b>			<b>125,57</b>
<b>Superficie total ocupada por Galerías Subterráneas</b>			<b>236,92</b>
<b>Inmisario Submarino</b>			
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	266,48	1,20	319,78
Torre de Toma de agua de mar	2,40	2,40	5,76
<b>Superficie total ocupada Inmisario</b>			<b>1021,59</b>
<b>Superficie total ocupada en DPMT</b>			<b>1258,51</b>

Nota: La Escollera provisional no se computa a efectos de superficie ocupada

**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:  
**ELMASA**  
Tecnología del Agua  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
**TEMS**  
MARITIME WORKS

EQUIPO REDACTOR:  
Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO N° 13.538

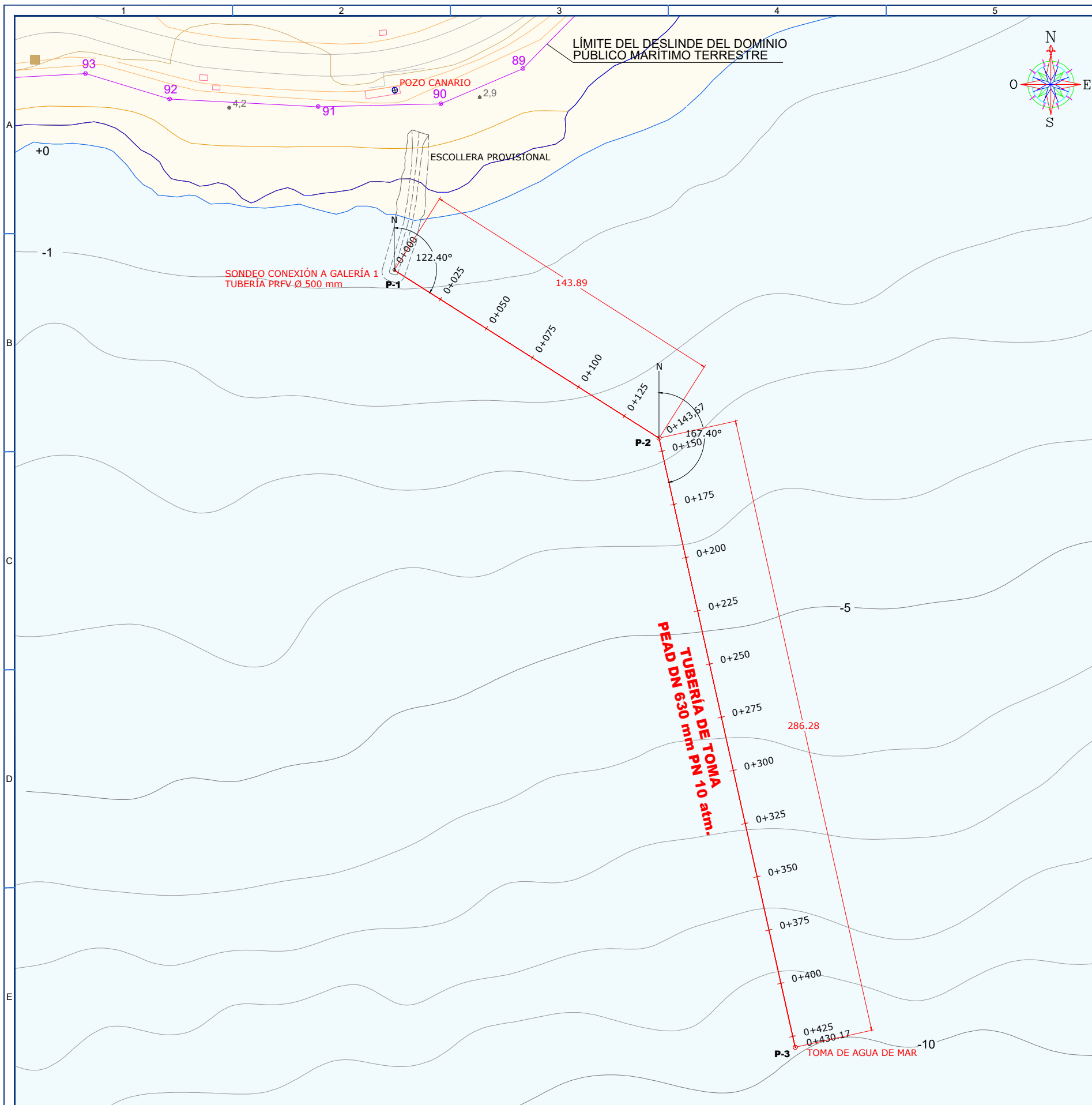
Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO N° 841

EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**  
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**PLANOS OBRAS MARINAS  
PLANTA OCUPACIÓN DPMT  
ESTADO FUTURO (REFUERZO)**

CODIGO PLANO:  
**OBM-EMP-02**  
HOJA N°:  
2 de 2  
ESCALA:  
E 1:2.000  
FECHA:  
OCTUBRE 2018  
REV:  
1



**Puntos de Replanteo del Inmisario Submarino**

Puntos	Pk	Coordenadas UTM		Cota BMVE	Longitud m	Pendiente %
		X	Y	m		
P1	+0,00	449849,25	3072933,35	-0,40		
	+25	449870,36	3072919,97	-1,11	24,99	-2,84%
	+50	449891,47	3072906,58	-1,39	25,00	-1,12%
	+75	449912,59	3072893,20	-1,65	25,00	-1,04%
	+100	449933,70	3072879,81	-1,92	25,00	-1,08%
	+125	449954,82	3072866,42	-2,35	25,00	-1,72%
P2	+143,67	449970,55	3072856,45	-2,74	18,63	-2,09%
	+150	449971,94	3072850,23	-2,89	6,37	-2,35%
	+175	449977,41	3072825,83	-3,51	25,00	-2,48%
	+200	449982,87	3072801,44	-4,14	25,00	-2,52%
	+225	449988,33	3072777,04	-4,74	25,00	-2,40%
	+250	449993,80	3072752,65	-5,31	25,00	-2,28%
	+275	449999,26	3072728,25	-5,81	25,00	-2,00%
	+300	450004,72	3072703,86	-6,35	25,00	-2,16%
	+325	450010,19	3072679,46	-6,93	25,00	-2,32%
	+350	450015,65	3072655,06	-7,59	25,00	-2,64%
P3	+375	450021,11	3072630,67	-8,27	25,00	-2,72%
	+400	450026,57	3072606,27	-9,14	25,00	-3,48%
	+425	450032,04	3072581,88	-9,54	25,00	-1,60%
	+430	450033,13	3072577,00	-9,60	5,00	-1,20%
	D=			<b>-9,20</b>	<b>429,99</b>	<b>-2,14%</b>

Nota: Cotas referidas a levantamiento +100,00 = +6,00 BMVE y N.M. = +1,45 BMVE

**Nota:**

Referencia Planimétrica:  
REGCAN 95 (WGS84 28N)

- Referencias Altimétricas:
- Cota +100,00 Levantamiento = +6,00 BMVE
  - Cota +0,00 N.M. = +1,45 BMVE
  - Cota +100,00 Levantamiento = +4,55 N.M.
  - Cota PMVE = +2,98 BMVE

Altimetría terrestre referida a N.M.  
Altimetría marina referida a BMVE

CLIENTE:  
**ELMASA**  
Tecnología del Agua  
Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
**TEMS**  
MARITIME WORKS

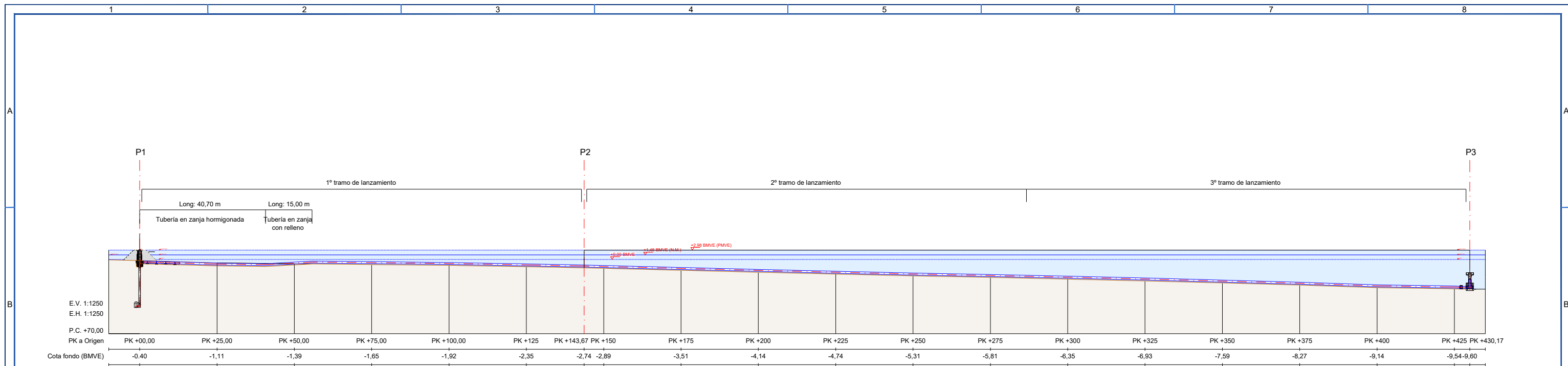
EQUIPO REDACTOR:  
Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Aroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538  
Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
**SRV2018001**  
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

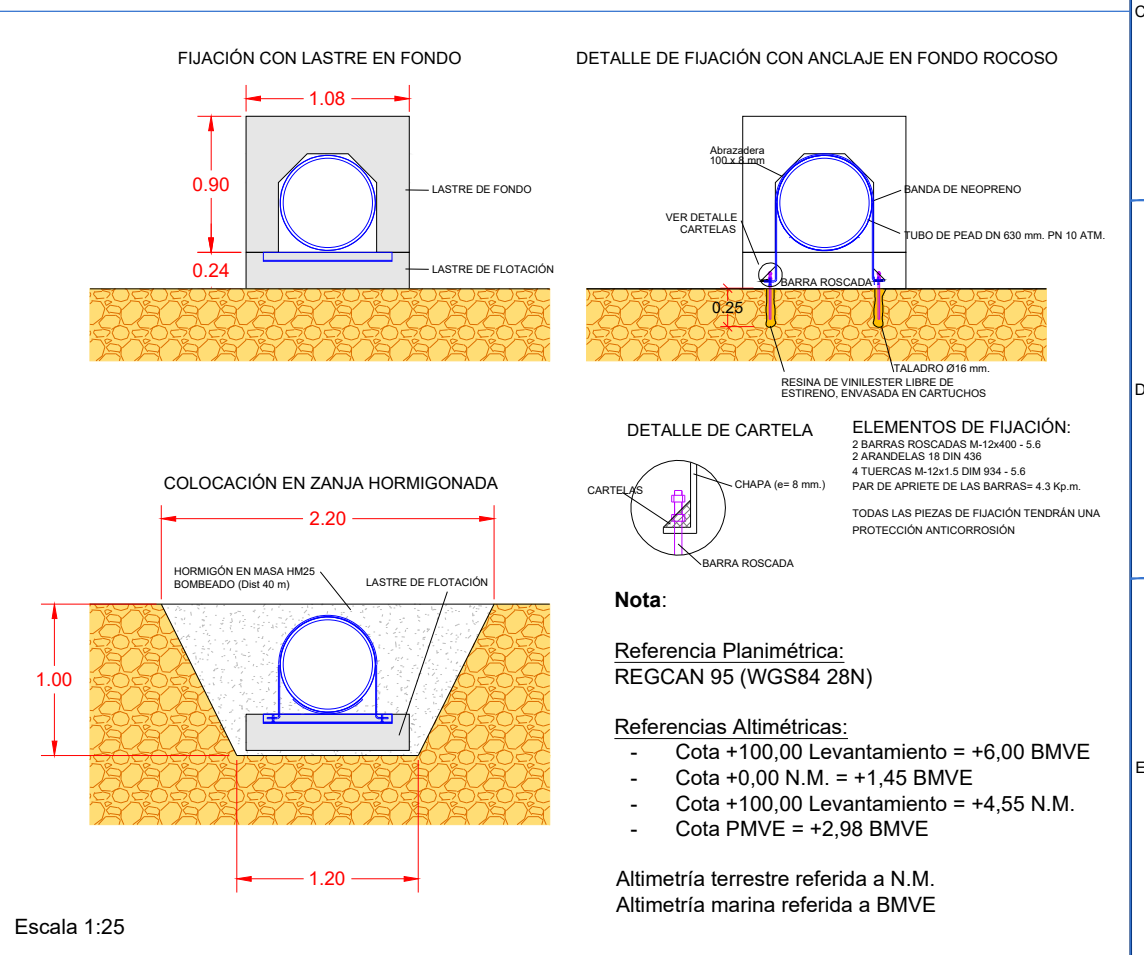
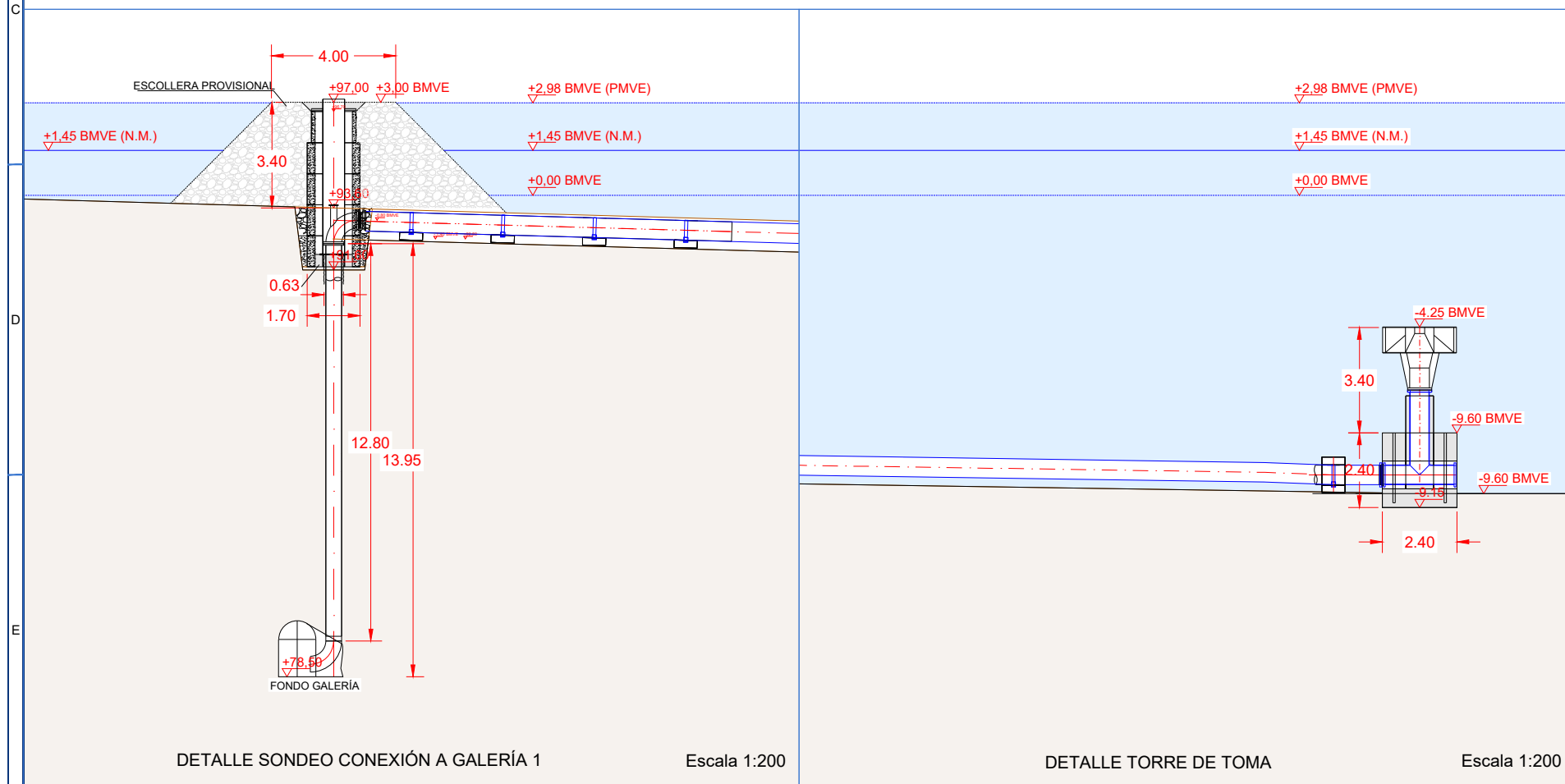
PROYECTO:  
**PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1**

PLANO:  
**OBRAS MARINAS  
PLANTA REPLANTEO INMISARIO**

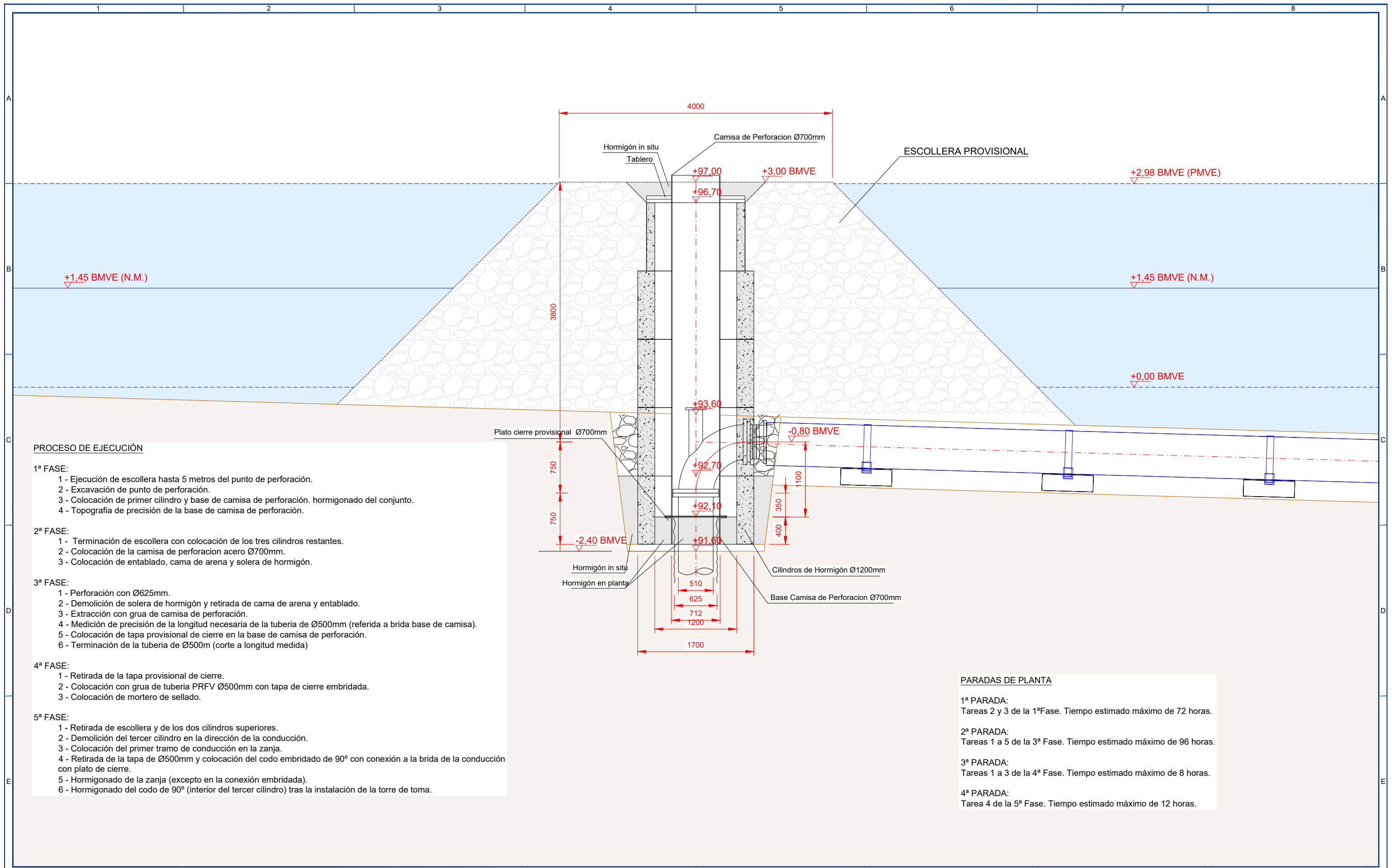
CODIGO PLANO:  
**OBM-REP-01**  
HOJA Nº:  
1 de 1  
ESCALA:  
E 1:2.000  
FECHA:  
OCTUBRE 2018  
REV:  
1



PERFIL LONGITUDINAL INMISARIO







**PROCESO DE EJECUCIÓN**

- 1ª FASE:**
- 1 - Ejecución de escollera hasta 5 metros del punto de perforación.
  - 2 - Excavación de punto de perforación.
  - 3 - Colocación de primer cilindro y base de camisa de perforación. hormigonado del conjunto.
  - 4 - Topografía de precisión de la base de camisa de perforación.
- 2ª FASE:**
- 1 - Terminación de escollera con colocación de los tres cilindros restantes.
  - 2 - Colocación de la camisa de perforación acero Ø700mm.
  - 3 - Colocación de entablado, cama de arena y solera de hormigón.
- 3ª FASE:**
- 1 - Perforación con Ø625mm.
  - 2 - Demolición de solera de hormigón y retirada de cama de arena y entablado.
  - 3 - Extracción con grúa de camisa de perforación.
  - 4 - Medición de precisión de la longitud necesaria de la tubería de Ø500mm (referida a brida base de camisa).
  - 5 - Colocación de tapa provisional de cierre en la base de camisa de perforación.
  - 6 - Terminación de la tubería de Ø500mm (corte a longitud medida)
- 4ª FASE:**
- 1 - Retirada de la tapa provisional de cierre.
  - 2 - Colocación con grúa de tubería PRFV Ø500mm con tapa de cierre embridada.
  - 3 - Colocación de mortero de sellado.
- 5ª FASE:**
- 1 - Retirada de escollera y de los dos cilindros superiores.
  - 2 - Demolición del tercer cilindro en la dirección de la conducción.
  - 3 - Colocación del primer tramo de conducción en la zanja.
  - 4 - Retirada de la tapa de Ø500mm y colocación del codo embridado de 90° con conexión a la brida de la conducción con plato de cierre.
  - 5 - Hormigonado de la zanja (excepto en la conexión embridada).
  - 6 - Hormigonado del codo de 90° (interior del tercer cilindro) tras la instalación de la torre de toma.

**PARADAS DE PLANTA**

- 1ª PARADA:**  
Tareas 2 y 3 de la 1ª Fase. Tiempo estimado máximo de 72 horas.
- 2ª PARADA:**  
Tareas 1 a 5 de la 3ª Fase. Tiempo estimado máximo de 96 horas.
- 3ª PARADA:**  
Tareas 1 a 3 de la 4ª Fase. Tiempo estimado máximo de 8 horas.
- 4ª PARADA:**  
Tarea 4 de la 5ª Fase. Tiempo estimado máximo de 12 horas.

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Cíviles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

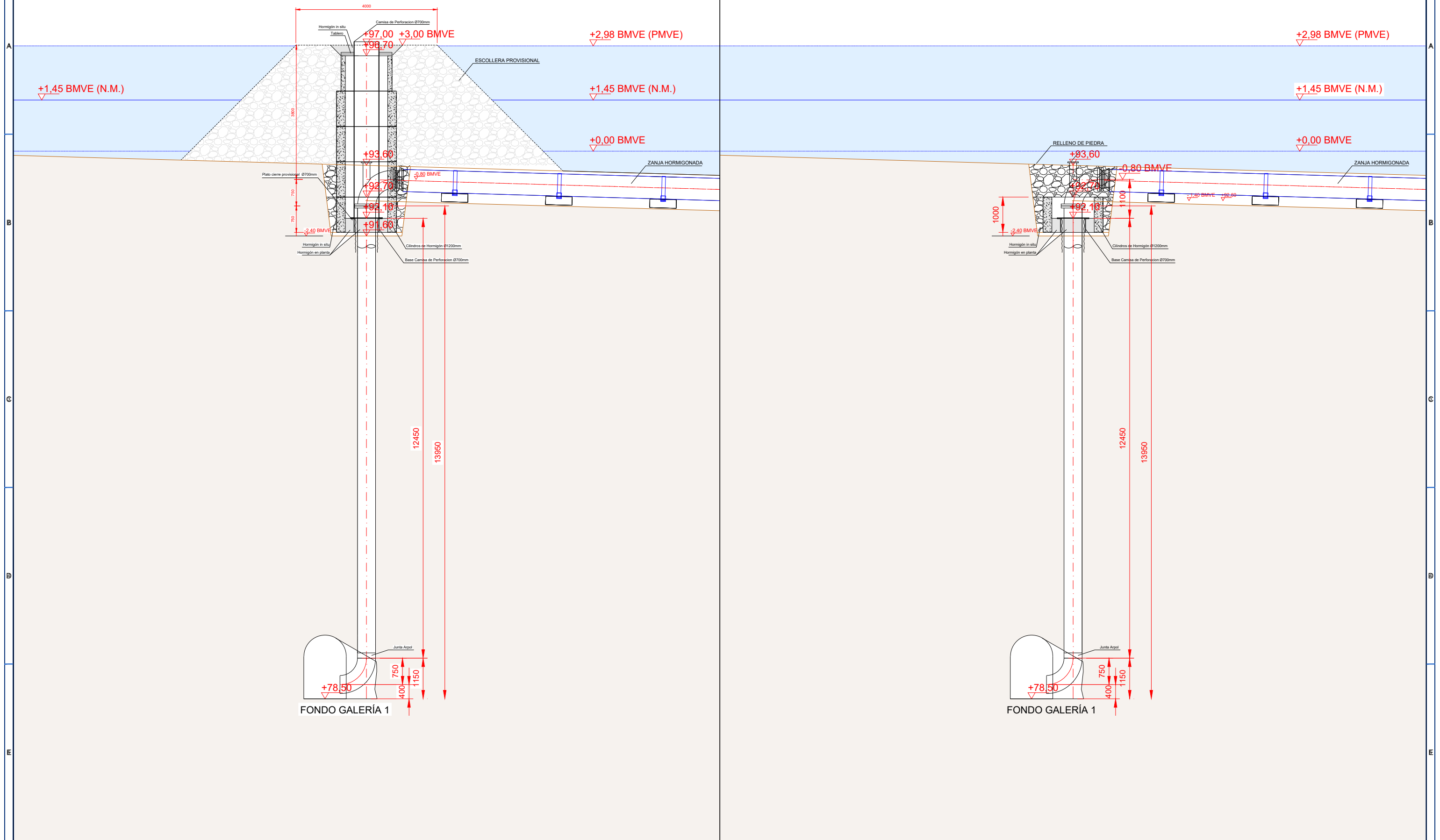
PLANO:  
OBRAS MARINAS  
PERFORACIÓN SONDEO CONEXIÓN GALERÍA 1.  
PROCESO DE EJECUCIÓN

CÓDIGO PLANO:  
OBM-SEC-01

HOJA Nº: 2 de 3	ESCALA: E 1:50
FECHA: OCTUBRE 2018	REV: 1

SECCIÓN CON ESCOLLERA PROVISIONAL PARA PERFORACIÓN DEL SONDEO DE CONEXIÓN

SECCIÓN FINAL DEL SONDEO DE CONEXIÓN TRAS RETIRADA ESCOLLERA



CLIENTE:  
  
 Tecnología del Agua  
 Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
 www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:  
  
 MARITIME WORKS

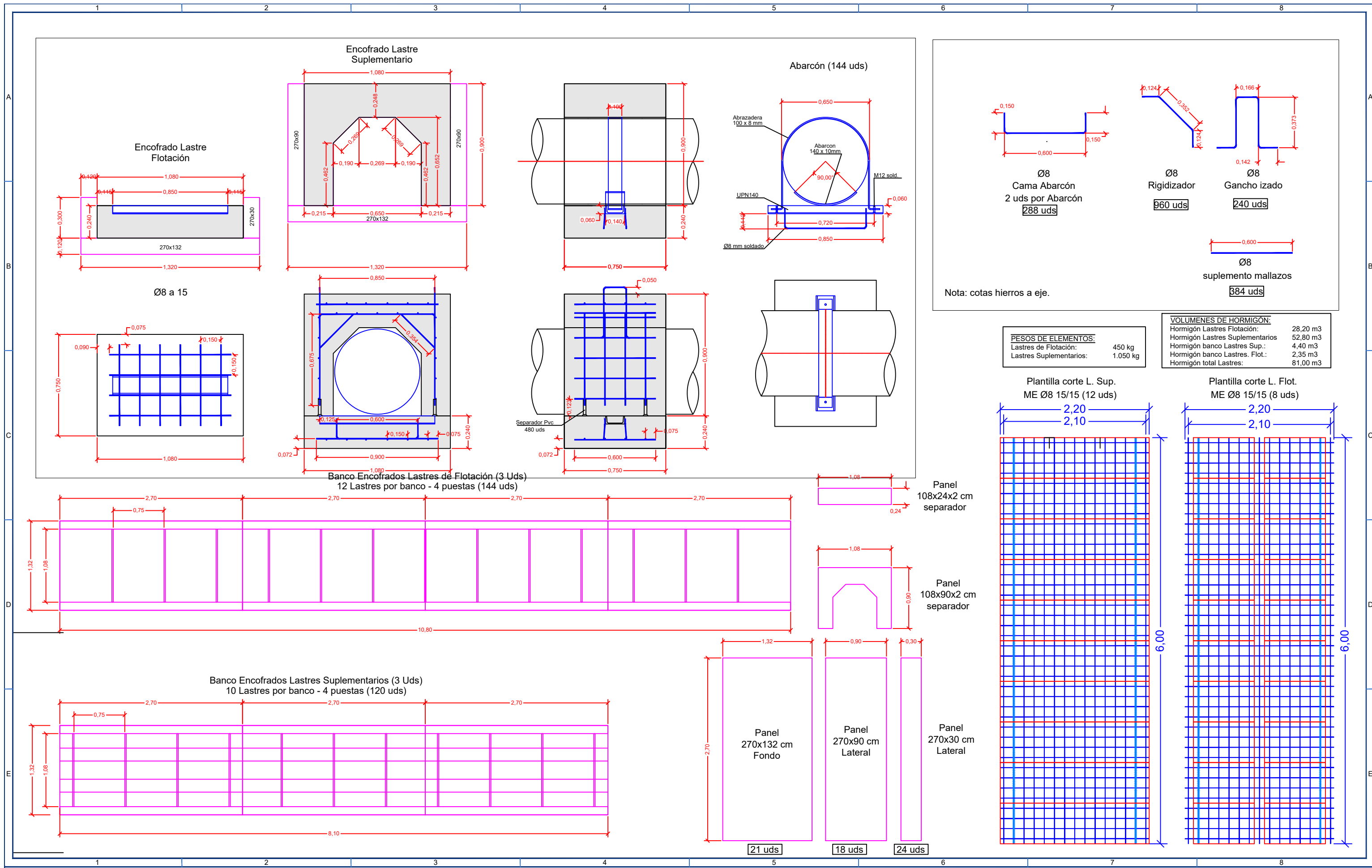
EQUIPO REDACTOR:  
 Obras Civiles y Marinas:  
 Daniel García-Arroba Peinado  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 COLEGIADO Nº 13.538  
 Obras Subterráneas:  
 Rafael Peinado Castillo  
 Ingeniero Técnico de Minas  
 COLEGIADO Nº 841

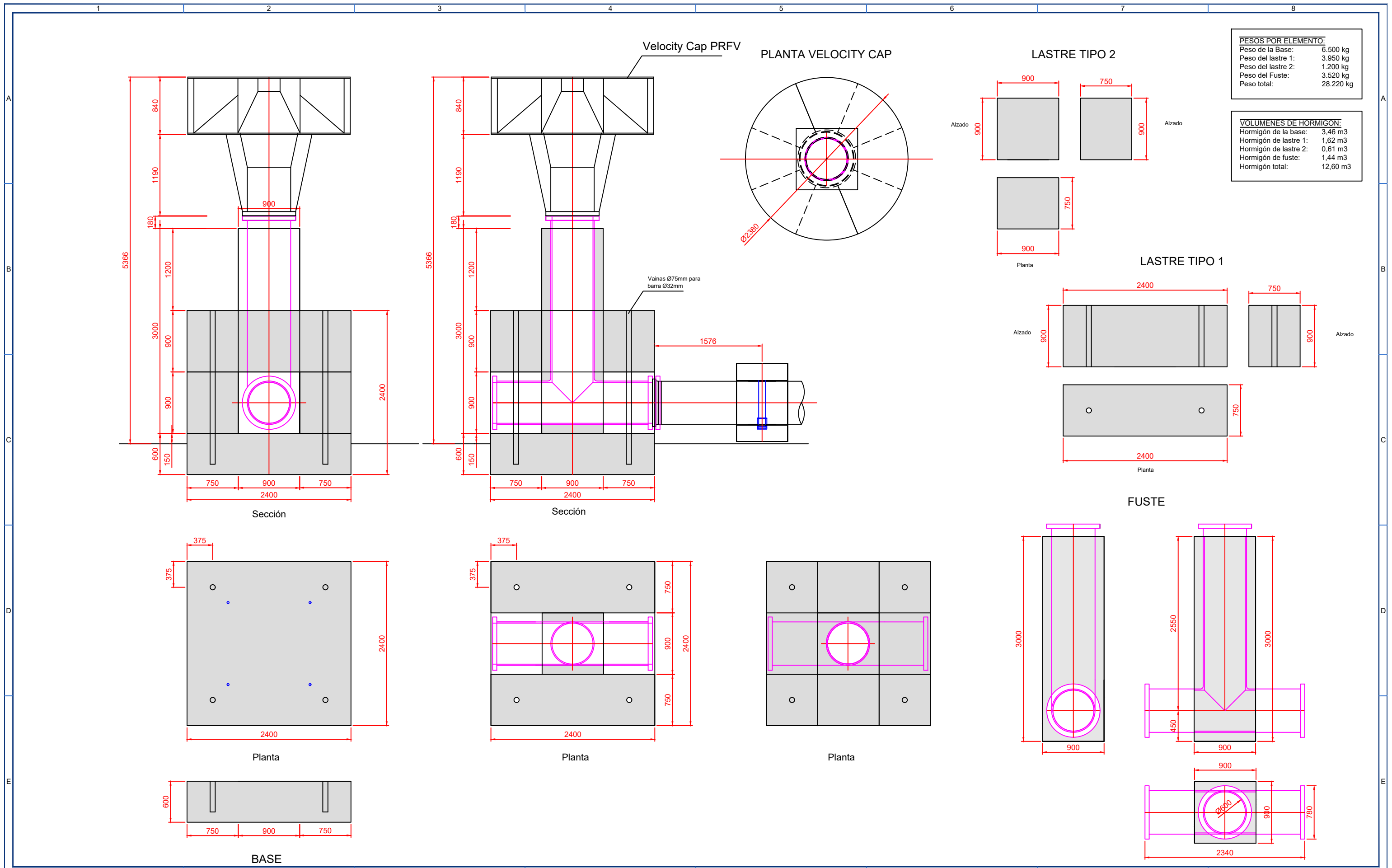
EXPEDIENTE:  
 SRV2018001  
 LOCALIZACIÓN:  
 T.M. DE SAN BARTOLOME  
 DE TIRAJANA  
 TARAJALILLO

PROYECTO:  
 PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
 REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
 DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
 OBRAS MARINAS  
 SONDEO CONEXIÓN A GALERÍA 1

CODIGO PLANO:  
 OBM-SEC-01  
 HOJA Nº:  
 3 de 3  
 ESCALA:  
 E 1:100  
 FECHA:  
 OCTUBRE 2018  
 REV:  
 1





PESOS POR ELEMENTO:	
Peso de la Base:	6.500 kg
Peso del lastre 1:	3.950 kg
Peso del lastre 2:	1.200 kg
Peso del Fuste:	3.520 kg
Peso total:	28.220 kg

VOLUMENES DE HORMIGÓN:	
Hormigón de la base:	3,46 m3
Hormigón de lastre 1:	1,62 m3
Hormigón de lastre 2:	0,61 m3
Hormigón de fuste:	1,44 m3
Hormigón total:	12,60 m3

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO N° 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO N° 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

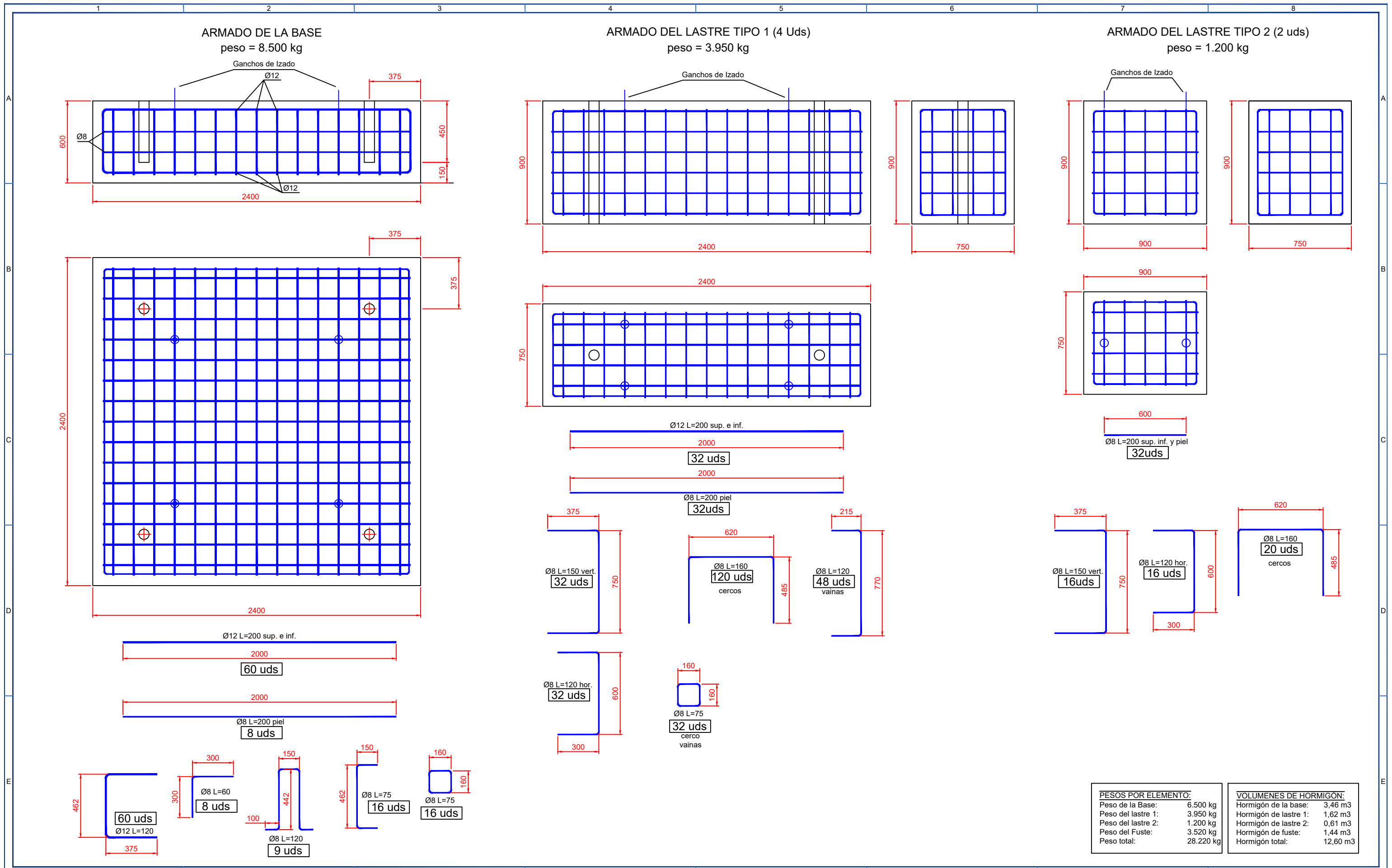
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS MARINAS  
TOMA DE AGUA DE MAR  
FORMAS

CÓDIGO PLANO:  
OBM-DET-02

HOJA N°: 1 de 3	ESCALA: E 1:25
FECHA: OCTUBRE 2018	REV: 0



PESOS POR ELEMENTO:		VOLUMENES DE HORMIGÓN:	
Peso de la Base:	6.500 kg	Hormigón de la base:	3,46 m <sup>3</sup>
Peso del lastre 1:	3.950 kg	Hormigón de lastre 1:	1,62 m <sup>3</sup>
Peso del lastre 2:	1.200 kg	Hormigón de lastre 2:	0,61 m <sup>3</sup>
Peso del Fuste:	3.520 kg	Hormigón de fuste:	1,44 m <sup>3</sup>
Peso total:	28.220 kg	Hormigón total:	12,60 m <sup>3</sup>

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

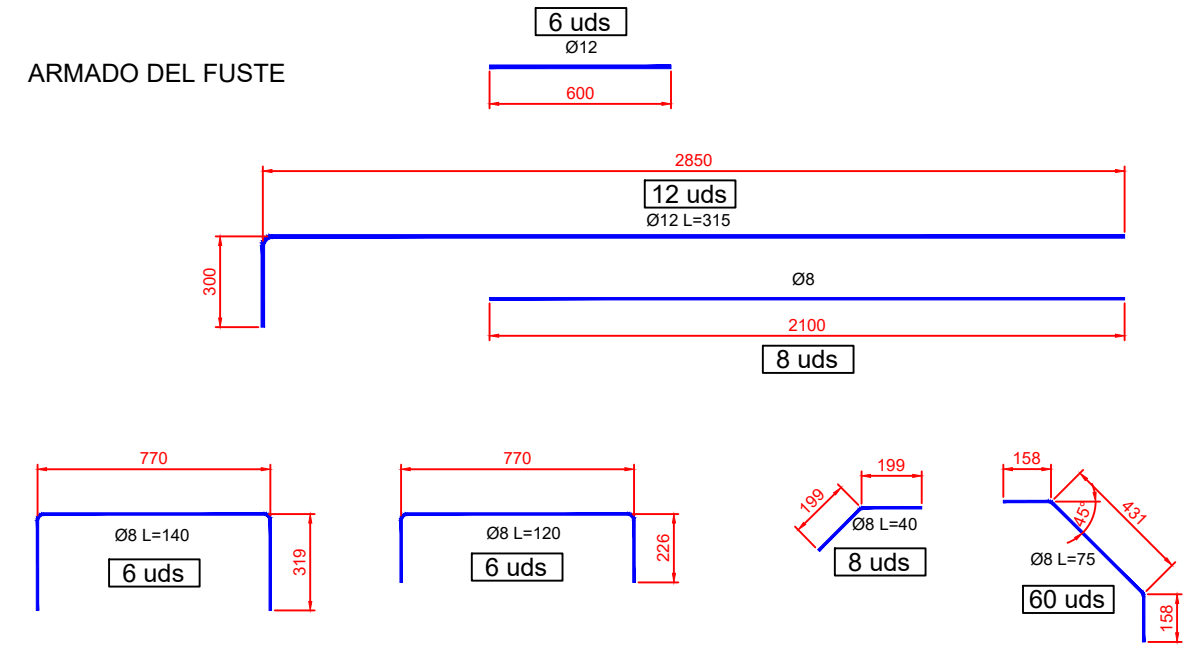
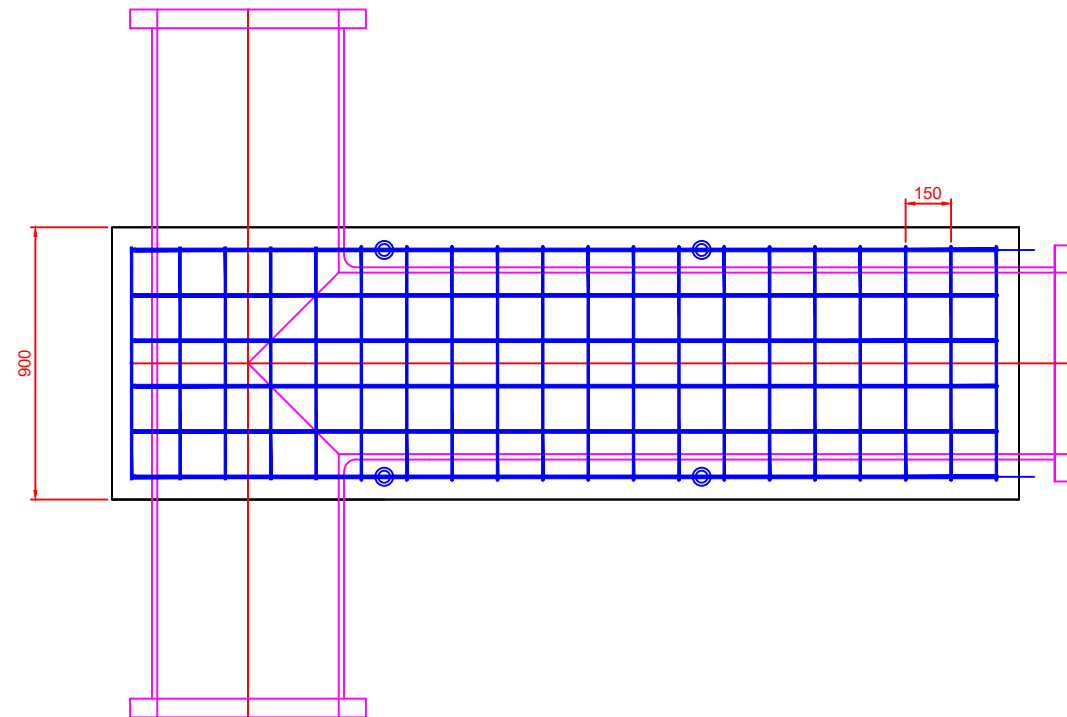
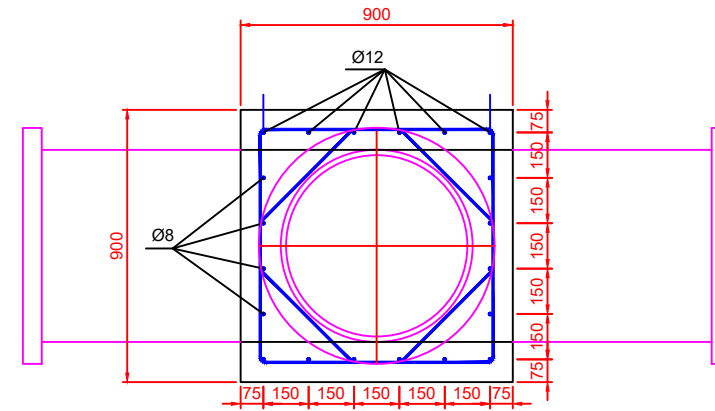
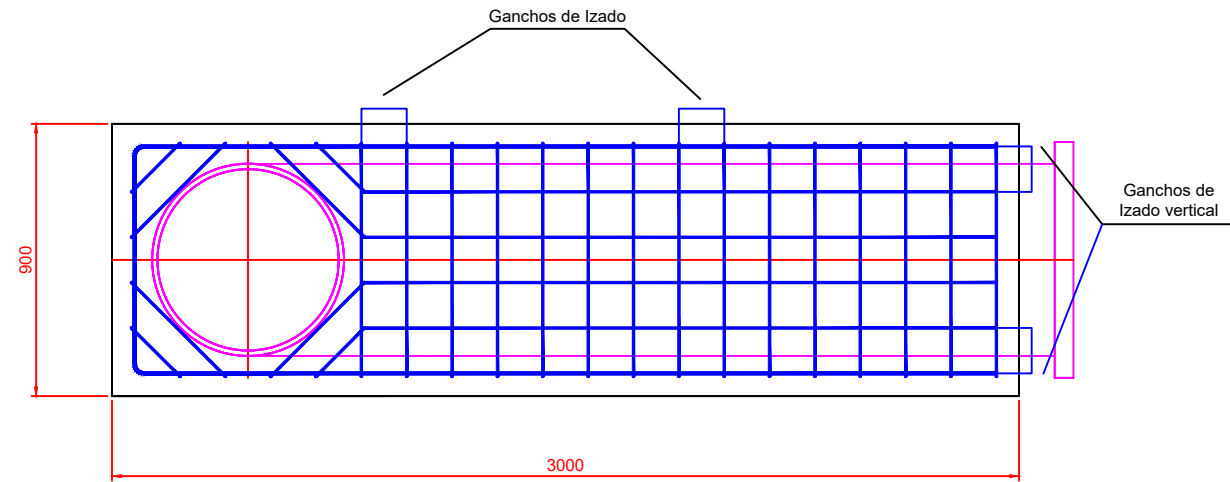
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS MARINAS  
TOMA DE AGUA DE MAR  
ESTRUCTURA - BASE

CÓDIGO PLANO:  
OBM-DET-02

HOJA Nº: 2 de 3	ESCALA: E 1:25
FECHA: OCTUBRE 2018	REV: 0



Nota: Hormigonado en horizontal

PESOS POR ELEMENTO:		VOLUMENES DE HORMIGÓN:	
Peso de la Base:	6.500 kg	Hormigón de la base:	3,46 m <sup>3</sup>
Peso del lastre 1:	3.950 kg	Hormigón de lastre 1:	1,62 m <sup>3</sup>
Peso del lastre 2:	1.200 kg	Hormigón de lastre 2:	0,61 m <sup>3</sup>
Peso del Fuste:	3.520 kg	Hormigón de fuste:	1,44 m <sup>3</sup>
Peso total:	28.220 kg	Hormigón total:	12,60 m <sup>3</sup>

CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS MARINAS  
TOMA DE AGUA DE MAR  
ESTRUCTURA - FUSTE

CÓDIGO PLANO:  
OBM-DET-02

HOJA Nº: 3 de 3    ESCALA: E 1:25

FECHA: OCTUBRE 2018    REV: 0



CLIENTE:



Tel: +34 928 77 88 77 · Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es · elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:



EQUIPO REDACTOR:

Obras Civiles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO N° 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO N° 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

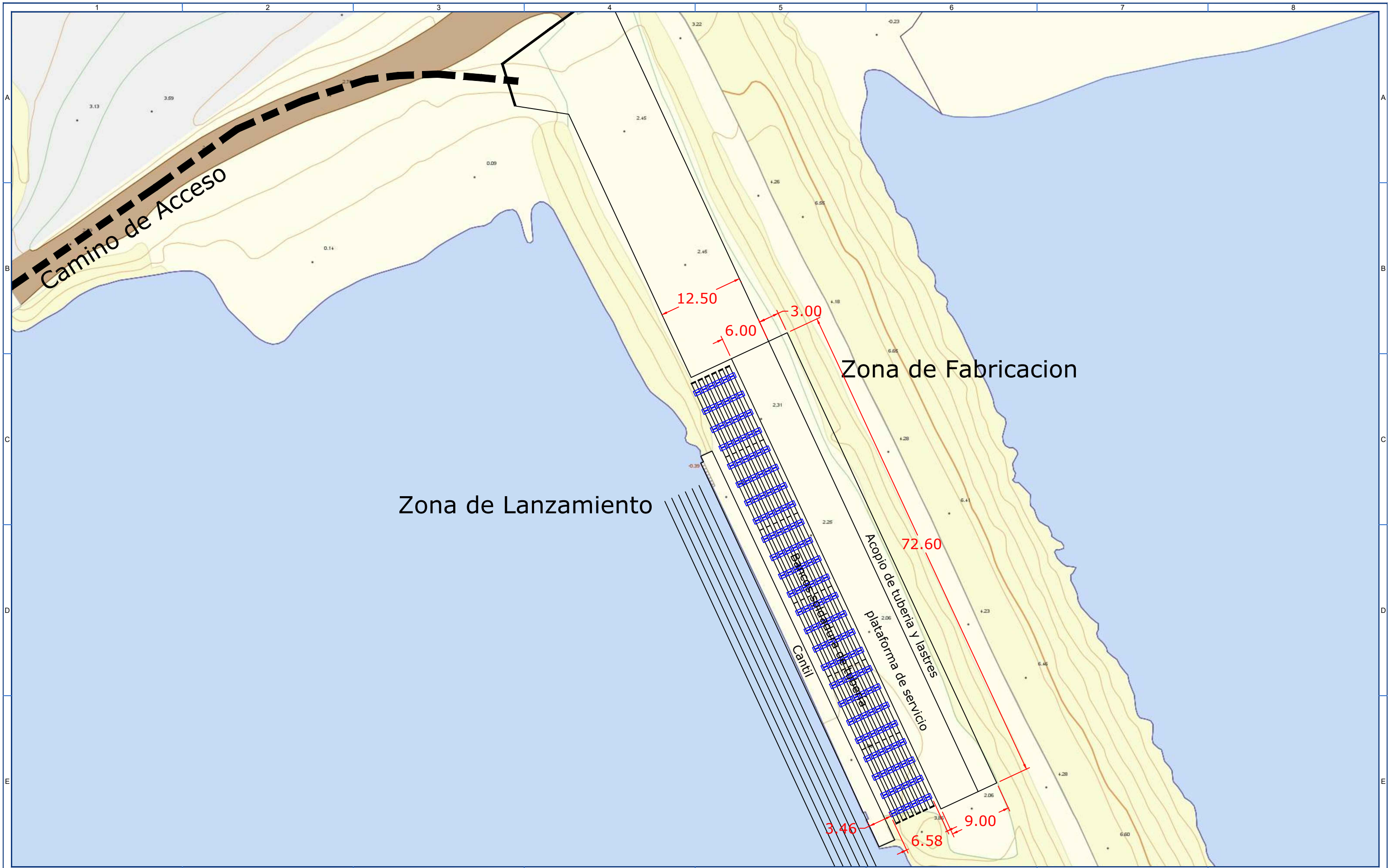
LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

PLANO:  
OBRAS MARINAS  
FABRICACIÓN Y LANZAMIENTO  
ZONA DE FABRICACIÓN

CÓDIGO PLANO:  
OBM-DET-03

HOJA N°: 1 de 3	ESCALA: E 1:2.000
FECHA: OCTUBRE 2018	REV: 0



CLIENTE:

Tel: +34 928 77 88 77 - Fax: +34 928 77 88 92  
www.elmasa.es - elmasa@elmasa.es

EMPRESA CONSULTORA:

EQUIPO REDACTOR:

Obras Cíviles y Marinas:  
Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
COLEGIADO Nº 13.538

Obras Subterráneas:  
Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero Técnico de Minas  
COLEGIADO Nº 841

EXPEDIENTE:  
SRV2018001

LOCALIZACIÓN:  
T.M. DE SAN BARTOLOME  
DE TIRAJANA  
TARAJALILLO

PROYECTO:  
PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS  
REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR  
DE LA EDAM MASPALOMAS 1

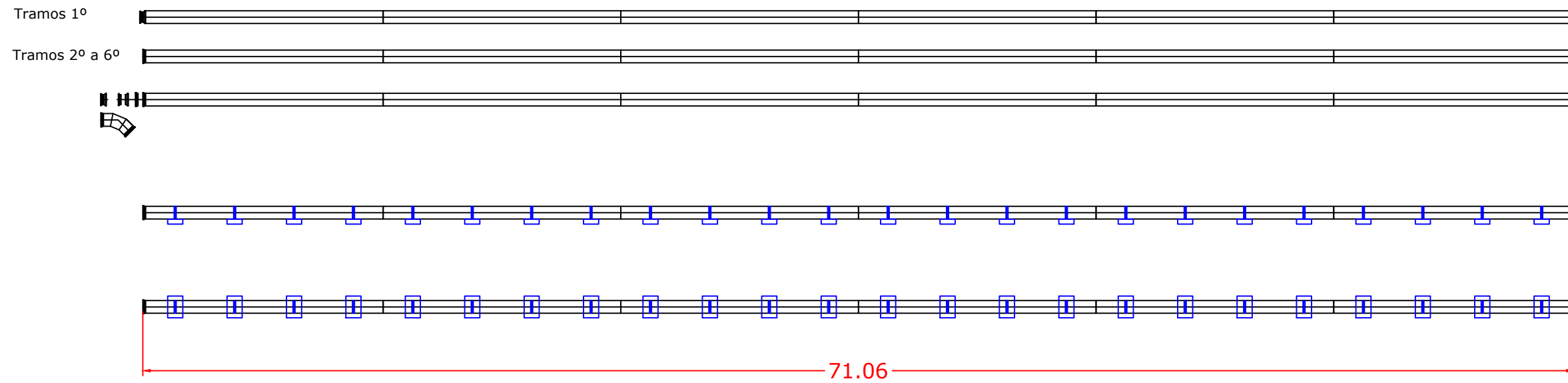
PLANO:  
OBRAS MARINAS  
FABRICACIÓN Y LANZAMIENTO  
BANCOS DE TRAMOS

CÓDIGO PLANO:  
OBM-DET-03

HOJA Nº: 2 de 3	ESCALA: E 1:500
FECHA: OCTUBRE 2018	REV: 0



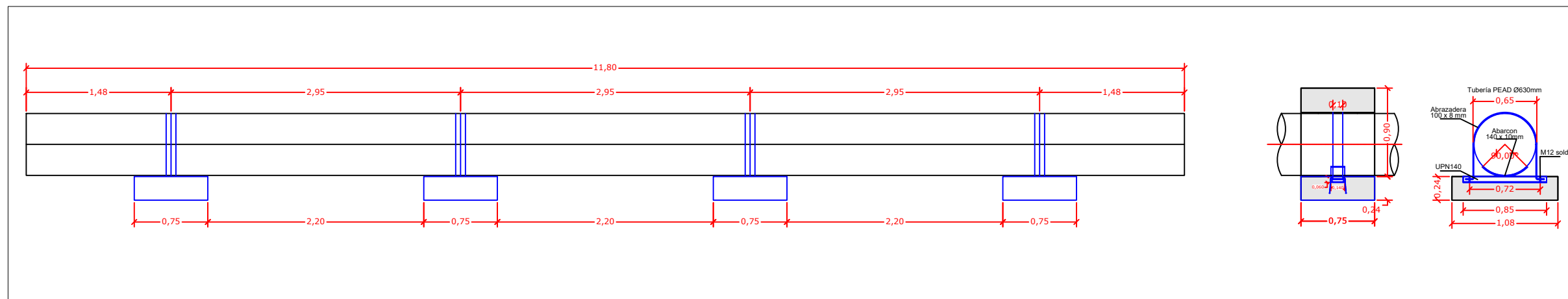
## Tramos de Lanzamiento



### Soldaduras:

- 30 soldaduras tubo - tubo Ø630mm
- 11 soldaduras balona - tubo Ø630mm
- 2 soldaduras balona - codo 45° Ø630mm
- 1 soldadura tubo - reduccion 630 -500mm
- 1 soldadura reduccion - balona Ø500mm

## Detalle de montaje de lastres por tubo





# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Fecha:*

**Octubre 2018**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 4 – PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841



## Índice de Contenido

### 4.0 CONDICIONES GENERALES

#### 4.1 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS

#### 4.2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS TERRESTRES

#### 4.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS MARINAS



## **4.0 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. CONDICIONES GENERALES**



## Índice de Contenido

<b>1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. ....</b>	<b>5</b>
1.1. OBJETO DEL PLIEGO. ....	5
1.2. ALCANCE DEL PLIEGO. ....	5
1.3. INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO. ....	5
1.4. DISPOSICIONES APLICABLES. ....	5
1.5. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y PRELACIÓN ENTRE ELLOS. ....	7
<b>2. DISPOSICIONES GENERALES. ....</b>	<b>8</b>
2.1. RELACIONES ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA. ....	8
2.1.1. Dirección de las obras. ....	8
2.1.2. Funciones del director. ....	8
2.1.3. Facilidades a la dirección. ....	8
2.1.4. Contratista y su personal de obra. ....	8
2.1.5. Oficina de obra del contratista. ....	9
2.1.6. Ordenes al contratista. ....	9
2.1.7. Libro de Órdenes. ....	10
2.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA. ....	10
2.2.1. Obligaciones sociales y laborales del contratista. ....	10
2.2.2. Contratación del personal. ....	10
2.2.3. Mantenimiento del precio contratado. ....	11
2.2.4. Seguridad y salud en las obras. ....	11
2.2.5. Servicios del contratista en obra. ....	12
2.2.6. Conocimiento del emplazamiento de las obras. ....	12
2.2.7. Conocimiento del proyecto y de la información suministrada. ....	12
2.2.8. Servidumbres y permisos. ....	13
2.2.9. Protección del medio ambiente. ....	13
2.2.10. Obligaciones generales del contratista. ....	14
2.2.11. Pérdidas y averías en las obras. ....	14
2.2.12. Objetos hallados en las obras. ....	14
2.2.13. Documentación fotográfica. ....	14
2.2.14. Carteles de obra. ....	15
2.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO. ....	15
2.3.1. Planos. ....	15
2.3.2. Planos a suministrar por el contratista. ....	15
2.4. REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS. ....	15
2.4.1. Acto de comprobación del replanteo. ....	15
2.4.2. Replanteos. ....	16
2.4.3. Programa de trabajos. ....	16
2.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS. ....	17
2.5.1. Accesos a las obras. ....	17
2.5.2. Acceso a los tajos. ....	17
2.5.3. Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares. ....	18
2.5.4. Maquinaria y medios auxiliares. ....	18
2.5.5. Almacenamiento de los materiales. ....	18
2.5.6. Acopio de materiales. ....	18
2.5.7. Métodos de construcción. ....	19
2.5.8. Secuencia y ritmo de los trabajos. ....	20
2.5.9. Trabajos nocturnos. ....	20
2.5.10. Control de calidad. ....	20
2.5.11. Recepción de materiales. ....	21
2.5.12. Materiales defectuosos. ....	22
2.5.13. Obras defectuosas o mal ejecutadas. ....	22
2.5.14. Trabajos no autorizados. ....	22
2.5.15. Conservación durante la ejecución de las obras. ....	23
2.5.16. Ensayos y reconocimientos. ....	23



2.5.17. Plazo de ejecución. ....	23
<b>2.6. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA. ....</b>	<b>23</b>
2.6.1. Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas. ....	23
2.6.2. Normas generales. ....	24
2.6.3. Medición de la obra ejecutada. ....	24
2.6.4. Precios unitarios. ....	24
2.6.5. Partidas alzadas. ....	25
2.6.6. Valoración de la obra ejecutada. ....	25
2.6.7. Obras construidas en exceso. ....	26
2.6.8. Obras ejecutadas en defecto. ....	26
2.6.9. Obras incompletas. ....	27
2.6.10. Abonos a cuenta por materiales acopiados. ....	27
2.6.11. Abonos a cuenta por instalaciones y equipo. ....	27
2.6.12. Cumplimiento de los plazos. ....	27
2.6.13. Valoraciones de unidades de obra defectuosas pero admisibles. ....	27
<b>2.7. MODIFICACIÓN DEL CONTRATO. ....</b>	<b>28</b>
2.7.1. Contrato de adjudicación y pliego. ....	28
2.7.2. Interrupción de las obras. ....	28
2.7.3. Rescisión de las obras. ....	28
2.7.4. Precios contradictorios. ....	28
2.7.5. Modificaciones no autorizadas. ....	29
<b>2.8. CONCLUSIÓN DEL CONTRATO. ....</b>	<b>29</b>
2.8.1. Contrato de adjudicación y pliego de condiciones. ....	29
2.8.2. Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción. ....	29
2.8.3. Recepción de las obras y plazo de garantía. ....	29
2.8.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía. ....	30
2.8.5. Medición general. ....	30
2.8.6. Liquidación de las obras. ....	30
2.8.7. Garantía de las obras. ....	30

## 1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

### 1.1. OBJETO DEL PLIEGO.

El objeto de este pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras del “PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1”.

### 1.2. ALCANCE DEL PLIEGO.

En todos los artículos del presente pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables en dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa de la obra.

### 1.3. INTERPRETACIÓN DEL PLIEGO.

En una primera instancia y sin otro carácter limitativo, la interpretación del pliego corresponde a la Dirección Facultativa de las obras.

### 1.4. DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de las Normas técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente se haga referencia en el articulado en este Pliego y en el contrato de adjudicación de las obras correspondientes, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación; en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en este pliego se especifica.

- 1) Disposiciones generales relativas a contratación de obras:
  - a) Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público).
  - b) Reglamento General de La Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por R.D. 1098/2001.
  - c) Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de las obras que desarrollen este proyecto.
- 2) Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.
  - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por
  - O.M. de 20 de mayo de 1952(BOE de 15 de junio de 1952), excepto los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 a 52 derogados por el Real Decreto 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (B.O.E. 8 de agosto de 2000)
  - Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo; BOE. Nº 127 de 29 de mayo, Por el que modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los
  - Servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 485/97, de 4 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Normas de las Compañías Suministradoras.
  - Reglamentos vigentes para la Seguridad del Tráfico y cuantas disposiciones existan o impongan para esta obra los Servicios de Tráfico.
  - Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción 8.3IC y sus modificaciones incluidas en el R.D. 208/1989 de 3 de febrero.
  - Orden Circular 301/89 sobre señalización de obra
  - Orden Circular 300/89 P.P. señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
  - Recomendaciones para la señalización informativa urbana del A.I.M.P.E..
- 3) Además de lo especificado en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones:
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89
  - (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
  - Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. nº 61,12/03/98)
  - Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
  - Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo del Centro de Estudios y experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
  - Métodos de ensayo del Laboratorio Central de ensayo de materiales M.E.L.C.
  - Pliego de Condiciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua de 1974 del M.O.P.U.
  - Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas,
  - I.C.F. 1971. (PCAG).
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. O.M. de 15 de septiembre de 1986.
  - Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
  - Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, por Real Decreto 1312/88 de 28 de octubre.
  - Instrucción para la fabricación y suministro del hormigón preparado EHPRE-72 aprobada por Orden de Presidencia del Gobierno de 5 de mayo de 1972.
  - Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por O.M. de 28 de febrero de 1972.
  - Normas UNE aprobadas por el IRANOR.
  - Reglamento de recipientes a presión (B.O.E. del 29.10.69).
  - UNE 60009, Clasificación de zonas en ambientes inflamables y explosivos.
  - UNE 14.011. Clasificación de las soldaduras por rayos X. Defectos de las uniones soldadas.
  - UNE-EN 1401-1. Canalizaciones de PVC para saneamiento enterrado sin presión.
  - API 600 y 602. Válvulas.

- ASA B-16.5, B-16.10, B-16.11, B-31, correspondientes a bridas y accesorios para tuberías.
  - API-RP-1102. Cálculo de Casings para tuberías.
  - Normativa y recomendaciones municipales relativas a redes de saneamiento y abastecimiento.
- 4) El contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes de carácter social, tales como accidentes de trabajo, seguros sociales y enfermedad, subsidios familiares y de vejez, etc.

## 1.5. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y PRELACIÓN ENTRE ELLOS

Los planos incluidos en el Proyecto y en los Pliegos que definen las obras y sus estructuras anejas.

Lo mencionado en los Pliegos y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y los Pliegos, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuestos en los documentos del presente Proyecto, o que, por su uso y costumbre deben ser realizados no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, sino que, por el contrario, deben ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

En lo referente a los precios, el Cuadro de Precios N.1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en cuanto al precio de cada unidad de obra.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a las disposiciones de carácter general.

## 2. DISPOSICIONES GENERALES

### 2.1. RELACIONES ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA.

#### 2.1.1. Dirección de las obras.

El facultativo de la Propiedad, "Director Facultativo", 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 contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán, junto con el Director, la Dirección Facultativa.

#### 2.1.2. Funciones del director.

Las funciones del Director en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- a) Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales, con la facultad de controlar totalmente la ejecución de la obra.
- b) Cuidar que la ejecución de las obras se realice con la estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, así como del cumplimiento del Programa de Trabajo.
- c) Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Condiciones o Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- d) Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra.
- e) Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- f) Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia y gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y medios de la obra.
- g) Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato de adjudicación de las obras o en este Pliego.
- h) Participar en la Recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

#### 2.1.3. Facilidades a la dirección.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos, y pruebas de los materiales y de su preparación, así como para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, facilitando en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra,

incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, de lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

#### 2.1.4. Contratista y su personal de obra.

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado de Obra del Contratista, en lo sucesivo "Delegado", la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- a) Representar al Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- b) Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- c) Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional adecuada, a su juicio, a la naturaleza de las obras, y que el Contratista designe, además, el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquél.

El personal facultativo que tendrá nivel mínimo de Titulado de Grado Medio, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, permanecerá a pie de obra durante la totalidad del período de ejecución.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista presentará por escrito al Director de la relación nominal y la titulación del personal facultativo, que, a las órdenes de su Delegado, será el responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra.

El Contratista dará cuenta al Director de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato.

La dirección de las obras podrá suspender los trabajos sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### **2.1.5. Oficina de obra del contratista.**

En los casos en que la Dirección lo estime oportuno, el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado previa conformidad del Director.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos Base del Contrato y el Libro de Órdenes; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquel una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación del Replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

### **2.1.6. Ordenes al contratista.**

Las órdenes emanadas de la Propiedad, salvo casos de reconocida urgencia se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección.

De darse la excepción antes expresada, la Propiedad la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de diez (10) días, pasado el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio, a menos que sea decidido lo contrario por el Director.

Sin perjuicio del contenido de otras disposiciones, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio, y en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones que señale la dirección, aunque suponga modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista, sin el permiso previo de la Propiedad, carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

### **2.1.7. Libro de Órdenes.**

El libro de Órdenes se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista, que, cuando proceda anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, 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 consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción, el Libro de Órdenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

## **2.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA**

### **2.2.1. Obligaciones sociales y laborales del contratista**

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad e higiene en el trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Propiedad.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

### **2.2.2. Contratación del personal**

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le corresponde, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el Pliego.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

### **2.2.3. Mantenimiento del precio contratado.**

Sin perjuicio de las condiciones establecidas en otros apartados, el Contratista será el único responsable del coste final de la obra, no teniendo derecho a indemnización por el mayor precio que ésta pudiera costarle, en relación al contratado con la Propiedad.

### **2.2.4. Seguridad y salud en las obras.**

En lo relativo al Estudio de Seguridad y Salud se estará a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Contratista será responsable ante los Tribunales de los accidentes que sobreviniesen en la obra. Es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y a hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas, las que figuren en el Estudio de Seguridad y Salud, en el Trabajo del Proyecto y las que fije o sancione el Director.

El Contratista viene obligado a observar fielmente en el desarrollo y ejecución de las obras, cuanto se recoge a la Ordenanza en el Trabajo para la Industria de la Construcción, vidrio y cerámica.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obra y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

Este Plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que corresponden a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de:

- -La seguridad de su propio personal, del de la Dirección y de terceros.
- -La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.
- -La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Contratista estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su Empresa. Si ésta no las tuviera se adoptarán las que dicte el Director.

El Contratista deberá complementar el Plan en todas las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas a la aprobación del Director.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección.

El Plan de Seguridad y Salud incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias, que sin carácter limitativo se anuncian a continuación, y tendrán en cuenta las prescripciones que en esta anunciación se expresan:

Orden y limpieza. - Mantenimiento del orden y limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y sus accesos, en los acopios, almacenes e instalaciones auxiliares.



Accesos. - Seguridad, comodidad y buen aspecto de las distintas partes de la obra.

Líneas e instalaciones eléctricas. - Trabajos de maniobras, revisión y reparación. Puestas tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión.

Maquinaria. - Será obligatoria la disposición de cabinas o armaduras para protección del conductor en las máquinas de movimientos de tierras durante la carga de los materiales y en caso de vuelco de la máquina

Señalización. - Señalización de los lugares y maniobras peligrosos. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación del tráfico y movimiento de máquinas y vehículos mediante las convenientes señales. Se cumplirá la orden ministerial de 31 de agosto de 1987 y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 208/1989 de 3 de febrero, sobre señalización de obra, así como la instrucción 8.3. I.C. del M.O.P.T.

Alumbrado. - Además de lo dispuesto sobre trabajos nocturnos, los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas, así como las instalaciones auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.

Desprendimiento de terrenos. - Defensas contra desprendimientos y deslizamientos del terreno en zanjas

Se deberán tener en cuenta las prescripciones establecidas en la legislación vigente en todo lo relativo a taludes en zanjas, obligatoriedad de entibación cuando las condiciones del trabajo no permiten un talud natural y precauciones contra desprendimiento en los trabajos en mina.

Gases tóxicos. - Medidas de prevención contra el riesgo de intoxicación por gases tóxicos o nocivos especialmente en obras subterráneas.

Incendios. - Medidas de prevención, control y extinción de incendios, que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y las instrucciones complementarias que se dicten por el Director.

En todo caso, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras.

Protección personal. - Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo. Entre estos elementos de protección personal figuran los siguientes: Cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas antipolvo, caretas antigás, botas de goma, botas anticlavo, guantes, trajes impermeables, trajes especiales, etc.

### **2.2.5. Servicios del contratista en obra.**

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requiera la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra.

El Director podrá definir con el detalle que requieran las circunstancias de la obra, los servicios que el Contratista debe disponer en la misma.

### **2.2.6. Conocimiento del emplazamiento de las obras.**

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y los alrededores de las obras, de las cantidades y naturaleza de los trabajos a realizar y de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los medios que pueda necesitar, y en general, de toda la información necesaria, en lo relativo a los riesgos, contingencias y demás factores y circunstancias que puedan incidir en la ejecución y en el coste de las obras.

### **2.2.7. Conocimiento del proyecto y de la información suministrada.**

El Contratista tiene la obligación de conocer el conjunto y cada una de las partes de Proyecto y cualquier otra documentación facilitada por la Propiedad.

Ningún defecto, contradicción o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en las distintas partes del Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada al Contratista por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones diamantes del contrato de adjudicación de las obras, ni del cumplimiento de las especificaciones contenidas en las distintas partes del Proyecto, ni de las responsabilidades que, por el incumplimiento de la normativa vigente, pudieran derivarse.

Cualquier defecto, contradicción o error de interpretación que pudieran contener las distintas partes del Proyecto deberán ser planteadas por escrito al Director, para que éste adopte las decisiones oportunas. Y a menos que el Director establezca explícitamente y por escrito lo contrario, el Contratista no tendrá derecho a formular reclamación alguna.

### **2.2.8. Servidumbres y permisos.**

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta el suministro adecuado de agua, tanto para las obras, como para uso personal, instalado y conservando los elementos precisos para este fin.

El adjudicatario está obligado a solicitar y realizar desvíos de los servicios públicos que sean afectados por las obras, tales como postes del tendido eléctrico, teléfonos, tuberías de abastecimiento, canalizaciones eléctricas, redes de riego, alcantarillado, etc.

Serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por los perjuicios ocasionados a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, depósito de maquinaria y materiales e instalaciones necesarias.

También serán de cuenta del adjudicatario la construcción de todos los caminos provisionales de acceso que sea necesario construir para las obras que no estén expresamente proyectados, así como los permisos e indemnizaciones que por esta causa sea preciso obtener o abonar.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajo, todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado en el presente apartado serán de cuenta del Contratista y no serán de abono directo.

### **2.2.9. Protección del medio ambiente.**

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras. Los límites de contaminación admisibles serán definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad y Salud preceptuado en este Pliego o en su defecto, bajo los que el Director fijare en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por el vertido de aguas sucias.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra, ni para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

### **2.2.10. Obligaciones generales del contratista.**

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo anterior serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del Contrato.

Si, previo aviso, y en un plazo de treinta (30) días a partir del de la fecha de éste, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. Después de la terminación de la obra, la Dirección Técnica podrá mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

### **2.2.11. Pérdidas y averías en las obras.**

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

El Contratista no tendrá derecho e indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en el apartado 144 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

### **2.2.12. Objetos hallados en las obras.**

La Propiedad se reserva la titularidad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en los terrenos de obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Propiedad sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado de la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontrarán restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

### **2.2.13. Documentación fotográfica.**

El Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 X 18 cm.) de una colección de, como mínimo seis (6) fotografías de las obras, tomadas la mitad antes y durante la realización de las obras y las restantes después de su terminación.

Los negativos de estas fotografías serán también facilitados por el Contratista al Director para su archivo por la Propiedad.

El Director podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

### 2.2.14. Carteles de obra.

Será de cuenta del Contratista la confección e instalaciones de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas indicadas por la Propiedad.

## 2.3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO

### 2.3.1. Planos.

Por el término planos, se entiende:

- a) Los planos del Proyecto de Construcción contratado.
- b) Los planos que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- c) Las modificaciones de los planos anteriores por las circunstancias de las obras.
- d) Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras a ejecutar.
- e) Todos los planos, dibujos, croquis e instrucciones que, habiendo sido suministrados por el Contratista, hayan sido expresamente aprobados por el Director.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por el Contratista al Director, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén suficientemente definidos en los planos.

### 2.3.2. Planos a suministrar por el contratista.

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesarios para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por la Propiedad.

La entrega de estos planos de detalle se efectuará con la suficiente antelación para que la información recibida pueda ser revisada, autorizada y aprobada por el Director y esté disponible antes de iniciarse la ejecución de los trabajos a que dichos planos afecten.

El Director, deberá especificar las instalaciones y obras auxiliares de las que el Contratista deberá entregar planos detallados estudios y los datos de producción correspondientes.

## 2.4. REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS.

### 2.4.1. Acto de comprobación del replanteo.

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, que se sujetará a las reglas determinadas en el Reglamento General de Contratación del Estado en cuanto no se oponga a lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

El Acta de Comprobación del Replanteo reflejará los siguientes extremos:

- a) La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.
- b) Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.
- c) Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.

- d) Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.
- e) Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del Replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación de Replanteo que se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### 2.4.2. Replanteos.

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras a que se refiere el apartado anterior, todos los trabajos de replanteo necesario para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones Técnicas. Los perjuicios que ocasionarán los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare el Director.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera; evitará que los trabajos de ejecución de las obras

interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente la Propiedad y para la comprobación de los replanteos que realice el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos y pasarelas necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Propiedad, para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

### 2.4.3. Programa de trabajos.

El Contratista estará obligado a presentar necesariamente, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se le justifique la adjudicación, a la Dirección un Programa de Trabajo que hagan viable la realización de la obra en el plazo de ejecución, establecido en el contrato de adjudicación correspondiente.

El Programa de Trabajo deberá proporcionar la siguiente información:

- a) Estimación en días calendario los tiempos de ejecución de las distintas actividades incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de distintas partes o clase de obra definitiva.
- b) Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajo tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presente.

El Programa de Trabajo deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le corresponden.

El Director resolverá sobre el Programa presentado dentro de los treinta (30) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajo presentando la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El citado programa de trabajo, de ser aceptado, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de dicho programa y de sus plazos parciales por causas imputables a la Contrata, darán lugar a las sanciones que establezcan el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

El Director podrá acordar en no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajo, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El Programa de Trabajo será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección, debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial, como para los sucesivos.

## 2.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

### 2.5.1. Accesos a las obras.

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, las instalaciones auxiliares para el transporte tales como sendas, pasarelas, planos inclinados, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas, así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La Propiedad se reserva el derecho de que determinadas sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista, puedan ser utilizadas sin coste alguno por sí mismo o por otros contratistas.

### 2.5.2. Acceso a los tajos.

El presente apartado se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que, además de las indicadas en este Pliego sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho para sí misma y para las personas autorizadas por el Director, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista, ya sea para cumplir las funciones a aquella encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

El Director podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos, serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

### **2.5.3. Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares**

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo.

### **2.5.4. Maquinaria y medios auxiliares.**

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la idea de que no podrá retirarse sin conocimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquél estime han de alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria de los equipos o de las plantas y los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna fundada en las insuficiencias de la dotación o del equipo que la propiedad hubiera podido prever para la ejecución de la obra, aunque éste estuviese detallado en alguno de los documentos del Proyecto.

Todos los gastos que se originen por el incumplimiento del presente apartado, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

### **2.5.5. Almacenamiento de los materiales.**

El Contratista debe instalar en la obra por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

### **2.5.6. Acopio de materiales.**

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones, y siguiendo en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

La Propiedad se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquel indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad, abonando en su caso, el transporte correspondiente.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con las descripciones de las medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de aguas superficiales
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales, será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinada para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Propiedad.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

### **2.5.7. Métodos de construcción.**

El Contratista podrá emplear cualquier método de Construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego y sea aprobado por la Dirección. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear en el Programa de Trabajo.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa del Director, reservándose éste el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañara a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados. Si con tales métodos o maquinaria no se consiguiera el ritmo necesario, tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

El Contratista podrá subcontratar parte de la obra principal, siempre y cuando no supere lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Para ello, deberá solicitarlo por escrito con la antelación suficiente a la Dirección de las obras, desarrollando las obras objeto del subcontrato y aportando documentación relativa a capacidad y experiencia del subcontratista sobre las obras a realizar. La Dirección de las Obras podrá denegar la subcontratación si a su juicio no considera que existan suficientes garantías sobre la buena ejecución de las obras por el subcontratista. En tal caso el Contratista queda obligado a ejecutarlas con los medios propios de la empresa.



### **2.5.8. Secuencia y ritmo de los trabajos.**

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

### **2.5.9. Trabajos nocturnos.**

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, se podrá considerar dicha posibilidad si acompaña de las autorizaciones necesarias, en base a la naturaleza de la zona afectada por la realización de las obras, que le permitan realizar estos trabajos o si así estuviese indicado expresamente en el correspondiente contrato de adjudicación de las obras.

Con independencia de lo anterior el Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajo parciales correspondientes a aquellas actividades que pretenden realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará, junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que, bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

### **2.5.10. Control de calidad.**

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán de ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que este disponga.

Previamente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los cuatro aspectos del control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de materiales.
- Control de ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración del Programa de Control de Calidad las especificaciones contenidas en el Proyecto, así como las indicadas en el Pliego.

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponde a la Dirección.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad, previamente a su traslado a los citados laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como, para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara éste.

Los gastos del Control de Calidad de la obra que realicen la Dirección o los Servicios específicamente encargados del control de calidad de las obras, serán por cuenta del Contratista, así como cualquier ensayo geotécnico del terreno hasta un valor máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

No obstante, lo anteriormente indicado, el Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independiente del realizado por la Propiedad.

Los gastos derivados de este Control de Calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

### **2.5.11. Recepción de materiales.**

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Condiciones.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el Pliego de Condiciones de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Propiedad para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio si dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrán ser considerado como defectuoso.

Si el Pliego de Condiciones Técnicas o la definición de materiales, unidades de obras e instalaciones fijará la procedencia concreta para determinados materiales naturales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia.

Si durante las excavaciones de las obras se encontrarán materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección podrá autorizar el cambio de procedencia.

En los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas no fijará determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales a emplear la ejecución de las obras, el Contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y riesgo.

Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus calidades y características. Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de algún producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se constriñe a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas, siempre que la Dirección de las Obras de su aprobación.

A tal efecto el Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogo y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a consta del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales a ensayar, analizar o probar, el Contratista suministrará a sus expensas las muestras que en cantidad, forma, dimensiones y características establezca el Programa de Control de Calidad.

Asimismo, y siempre que así lo indique expresamente en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, el Contratista está obligado a suministrar a su costa los medios auxiliares necesarios para la obtención de las muestras, su manipulación y transporte.

### **2.5.12. Materiales defectuosos.**

Cuando los materiales no fueran de calidad prescrita en los Pliegos de Condiciones Técnicas, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que éste a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destine.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente afectados han sufrido deterioro posteriormente deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

### **2.5.13. Obras defectuosas o mal ejecutadas.**

Hasta que tenga lugar la Recepción, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que de ella hubiera, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que la Dirección haya examinado o reconocido, durante su construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la Recepción, la demolición y construcción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Propiedad, en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; en caso contrario, correrán a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la propiedad la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

En la ejecución de las obras para las cuales no existen prescripciones consignadas, explícitamente en los Pliegos, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que resulta de los planos, cuadros de precios y presupuestos del proyecto, en segundo término, a las normas usuales en una buena construcción.

### **2.5.14. Trabajos no autorizados.**

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o preceptiva aprobación del Director, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

Las mediciones indicadas en el Proyecto pueden quedar reducidas o aumentadas, según la obra real que sea necesario realizar.

La Dirección Técnica indicará aquellas unidades de obra existentes que sean aprovechables o que fuera conveniente reparar, aunque en el proyecto estuviese previsto como ejecución de nuevas obras.

Siempre que el precio de cualquier unidad de obra esté previsto en el Proyecto, se realizará ésta aplicando el precio correspondiente propuesto por la Contrata.

Queda a juicio de la Dirección Técnica la realización de las obras no previstas en el Proyecto, y necesariamente el Contratista habrá de realizarlas. También podrá eliminar la Dirección Técnica unidades de obra que no considerase convenientes de realizar.

### **2.5.15. Conservación durante la ejecución de las obras.**

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su Recepción todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres aceptadas, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su Recepción, no serán de abono

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las calles o servidumbre colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria del Director, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

### **2.5.16. Ensayos y reconocimientos.**

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán ensayos y reconocimientos que no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o elementos de obra, antes de la Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final, y prueba de recepción.

### **2.5.17. Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución de las obras, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de DIECISEIS (16) meses a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo. Dicha firma no deberá demorarse en más de un mes desde la fecha de firma del contrato de adjudicación.

## **2.6. ABONO DE LA OBRA EJECUTADA.**

### **2.6.1. Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas.**

Todo el contenido de este Pliego y de los Pliegos de Condiciones Técnicas, en relación al abono de la obra ejecutada, y que se desarrolla a continuación de este primer apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en el contrato de adjudicación correspondiente; y sus posibles contradicciones con éste serán resueltos por la Propiedad.

### 2.6.2. Normas generales.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnan las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo, por tanto, al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones recibidas de la Dirección Técnica.

### 2.6.3. Medición de la obra ejecutada.

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud y peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales de acuerdo a como figuren especificadas en las mediciones y presupuesto del Proyecto.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra, y cuando esto no sea posible, por medición sobre los planos de perfiles transversales, o sobre planos acotados, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidas los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente los autorice el Director. En este caso, los factores de conversión estarán definidos por dicha Dirección.

### 2.6.4. Precios unitarios.

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, así como los trabajos de topografía, el importe de ensayos y demás gastos de control y vigilancia, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Se considera que en los precios del Proyecto están incluidos toda clase de desvíos necesarios de conductos existentes, con el fin de que no se entorpezcan los servicios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Se han considerado costes directos:

- a) La mano de obra con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- c) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra citadas.
- d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente

Se han considerado costes indirectos:

- a) Los gastos de instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres temporales para obreros, etc.
- b) Los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los epígrafes a) y b) de este apartado, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Siempre que el facultativo redactor del Proyecto lo estime oportuno, podrá confeccionar Presupuestos Parciales para abonar determinada parte de la obra.

Los precios contradictorios se determinarán para las unidades de obra surgidas durante la construcción y que no figuran en el presente Proyecto. Se elaborarán en base a los precios unitarios y descomposición de precios que figuren en el proyecto.

Cuando por rescisión u otra causa, sea preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios y descomposición que figuran en el Cuadro de Precios n.2 sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia u omisión de cualquiera de los elementos que componen el precio contenido en dicho Cuadro.

### **2.6.5. Partidas alzadas.**

Las partidas alzadas se abonarán conforme al siguiente criterio:

- a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidad de obra, con precios unitarios.
- b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el Pliego de Condiciones Técnicas pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partida alzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección contra las cuales podrá alzarse el Contratista, en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación de Estado.

Las partidas alzadas de abono íntegro, se incluyen en los Cuadro de Precios del Proyecto.

### **2.6.6. Valoración de la obra ejecutada.**

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado correspondiente de este Pliego y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que en algún mes la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad lo acepte o hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitario del Proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abono a cuenta del equipo puesto en obra.

El resultado de la valoración, obtenido de la forma expresada en el párrafo anterior, recibirá el nombre de Presupuesto de Ejecución Material.

Al presupuesto de Ejecución Material se le aplicará sin perjuicio de la existencia de otros criterios en el contrato de adjudicación de las obras, los correspondientes porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, así como IGIC aplicable, para obtener el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

El valor mensual de la obra ejecutada, se obtendrá aplicando al Presupuesto de Ejecución por Contrata el coeficiente de adjudicación.

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de diez (10) días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, o sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por el Director.

### **2.6.7. Obras construidas en exceso.**

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso que no sea posible, o aconsejable a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Aun cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, o autorizados por éste, no serán de abono si forman parte de los trabajos auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, y tampoco lo serán dichos excesos o sobreanchos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la unidad de obra en cuestión así lo establecieren los Pliegos de Condiciones Técnicas.

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobreanchos inevitables que de manera explícita así lo dispongan los Pliegos de Condiciones Técnicas, y en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio aplicable que estos determinen.

Si en los Pliegos de Condiciones Técnicas o en los Cuadros de Precios no figurase precio concreto para los excesos o sobreanchos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

### **2.6.8. Obras ejecutadas en defecto**

Si la obra realmente ejecutada tuviera dimensiones inferiores a las definidas en los planos, ya sea por orden del Director o por error de construcción, la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aun cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión establecidas en este Pliegos de Condiciones Técnicas prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

### **2.6.9. Obras incompletas.**

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios contenidos en los Cuadros de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

### **2.6.10. Abonos a cuenta por materiales acopiados.**

Los materiales acopiados para su empleo en obra podrán ser abonados al Contratista, ateniéndose a lo dispuesto en la Cláusula 54 del vigente Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### **2.6.11. Abonos a cuenta por instalaciones y equipo.**

Siempre y cuando esté de acuerdo la Propiedad, podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías previstas en el artículo 143 del Reglamento General de Contratación del Estado, por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, si son propiedad del Contratista, se hallan en disposición de ser utilizados y dicha utilización ha de tener lugar en plazo inmediato de acuerdo con el Programa de Trabajo.

### **2.6.12. Cumplimiento de los plazos.**

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

Todas las contrataciones de obras referente a los tratados en este Pliego entrarán en vigor a partir del día siguiente a aquél en que se comunique al adjudicatario la orden de comienzo de los trabajos.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato con pérdida de fianza o por la imposición de las penalizaciones que se establecen en este apartado.

Cuando existe incumplimiento del plazo total por causas imputables al Contratista, y la Propiedad opte por la imposición de penalizaciones, deberá conceder la ampliación del plazo que estime necesario para la terminación de las obras.

Los importes de las penalizaciones por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obras que se produzcan.

La aplicación y el pago de estas penalizaciones no excluyen la indemnización a que la Propiedad pueda tener derecho por daños y perjuicios ocasionados con motivo del retraso imputable al Contratista.

Si circunstancias ajenas a la gestión del adjudicatario impusiesen la detención de las obras, ésta será ordenada por oficio del Director Técnico de las obras.

Este oficio determinará la interrupción del cómputo del plazo, el cual sólo seguirá contándose a partir del momento en que, también por escrito el Director Técnico, ordene la reanudación de las obras.

### **2.6.13. Valoraciones de unidades de obra defectuosas pero admisibles.**

Además de las fórmulas establecidas en el presente Pliego de Condiciones Generales, el Director podrá establecer fórmulas concretas para fijar la depreciación a aplicar sobre aquel volumen de obra ejecutada que estuviese representado por el resultado de algún ensayo preceptuado de control de calidad, cuyo valor, sin alcanzar el mínimo exigido, está lo suficientemente cerca de éste como para que dicha obra pueda ser calificada como aceptable, y siempre que supere un límite por debajo del cual, la obra debe ser rechazada.

Lo establecido en el párrafo anterior sólo podrá aplicarse cuando, a criterio del Director, el incumplimiento de las especificaciones que afecten a una determinada unidad de obra, no implique pérdida significativa en la funcionalidad y seguridad, no siendo posible subsanarlas a posteriori.



## 2.7. MODIFICACIÓN DEL CONTRATO.

### 2.7.1. Contrato de adjudicación y pliego.

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones, relativo a la modificación del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación.

### 2.7.2. Interrupción de las obras.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que no va a exceder ni de seis (6) meses, ni de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, el Director redactará un informe explicativo de las causas concurrentes que elevará a la Propiedad para su conocimiento y efectos.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución se extenderá un Acta de Interrupción firmada por el Director y el Contratista.

En la referida Acta se enumerarán, exhaustivamente, las causas de la interrupción.

El Acta de Interrupción se elevará a la Propiedad para que adopte la resolución que proceda.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

### 2.7.3. Rescisión de las obras.

En caso de muerte o quiebra del Contratista quedará rescindido el contrato, a no ser que los herederos o los síndicos de la quiebra ofrezcan llevarlo a cabo, bajo las condiciones estipuladas en la misma. La Propiedad podrá admitir o desechar dicho ofrecimiento, sin que, en este último caso, tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

Quedará rescindida la contrata:

- a) Cuando el Contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego.
- b) En caso de incumplimiento notorio del plazo, y no mediara causa de fuerza mayor.
- c) Por culpa del Contratista, cuando éste ceda o traspase el contrato sin permiso de la Propiedad.

Siempre que se rescinda el contrato por causa ajena a falta de cumplimiento al Contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo y en cantidad proporcional a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fije el Director de Obra.

### 2.7.4. Precios contradictorios.

Cuando la Propiedad juzgue necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear de alguna unidad de obra de la que figura precio unitario en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, el Contratista estará obligado a aceptar el Precio Contradictorio fijado por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia.

En el caso en que el valor de la dimensión o de la característica que se trata de modificar esté comprendido entre los correspondientes a los de dos unidades de obra del mismo tipo cuyos precios figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto, el Precio Contradictorio a que se refiere el párrafo anterior estará comprendido entre los de estas dos unidades de obra y se calculará interpolando en función de los precios del mercado del material básico que se modifica.

Si se tratase de una dimensión o característica no acotada por los correspondientes precios existentes en el Cuadro de Precios, la determinación del Precio Contradictorio se realizará por extrapolación, en función de los precios del mercado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el mismo o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia.

En cualquier caso, los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Contradictorios serán los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.

Los Precios nuevos, una vez aprobados por la Propiedad se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

### **2.7.5. Modificaciones no autorizadas.**

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del Presupuesto correspondiente por la Propiedad.

Se exceptúan aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no represente un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes a la Propiedad.

## **2.8. CONCLUSIÓN DEL CONTRATO.**

### **2.8.1. Contrato de adjudicación y pliego de condiciones.**

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones relativo a la conclusión del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación; y sus posibles contradicciones por éste serán resueltas por la Propiedad.

### **2.8.2. Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción.**

Antes de verificarse la Recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica. Se contrastará el perfecto funcionamiento antes de ser recibidas las obras.

Antes de finalizar el plazo de garantía se comprobará que todos los elementos de las obras siguen en perfecto funcionamiento.

### **2.8.3. Recepción de las obras y plazo de garantía.**

El Contratista tiene obligación de comunicar por oficio, dirigido al Director de la Obra, el día de comienzo efectivo de éstas, así como el de terminación. Sin el primero no se extenderá certificación alguna y sin el segundo no se realizará la recepción.

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de la Recepción de las mismas.

Podrán ser objeto de Recepción Parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases y que puedan ser entregadas al uso, siempre y cuando no se disponga lo contrario en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Representante de la Propiedad les dará por recibidas.

La Recepción se formalizará mediante un Acta que será firmada por el Representante de la Propiedad, Director de la Obra y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción.

El plazo de garantía, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de un (1) año

En caso de que haya lugar a Recepciones Parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones Parciales.

#### **2.8.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía.**

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que finalice el plazo de garantía, todas las obras que integran el Proyecto.

#### **2.8.5. Medición general.**

El Director citará al Contratista, o a su Delegado, fijando la fecha en que, al efecto de llevar a cabo la liquidación de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general de la misma.

El Contratista, o su Delegado, tiene la obligación de asistir a las tomas de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si, por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden a resultado de aquella medición y acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sino previa la alegación y justificación fehaciente de inimputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación del Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Órdenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el Contratista.

Las reclamaciones que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquel con su informe.

#### **2.8.6. Liquidación de las obras.**

El Director formulará la liquidación de las obras aplicando el resultado de la medición general a los precios y condiciones económicas del contrato de adjudicación correspondiente.

Los reparos que estime oportuno hacer el Contratista, a la vista de la liquidación, los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la forma establecida en el último párrafo del apartado anterior, y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

#### **2.8.7. Garantía de las obras.**

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

El plazo de garantía de las obras será aquel que determine el contrato de ejecución de este proyecto que en ningún caso será menor de un (1) año.

## **4.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS**



## Índice de Contenido

<b>1. CONDICIONES PARTICULARES DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS.</b>	<b>5</b>
1.1. PRESCRIPCIONES GENERALES	5
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR	5
1.3. PERSONAL A EMPLEAR	6
<b>2. CONDICIONES PARTICULARES. DE LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA</b>	<b>6</b>
2.1. MATERIALES	6
2.2. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	7
2.3. ACOPIO DE MATERIALES	7
2.4. PRODUCTOS INDUSTRIALES DE EMPLEO EN LA OBRA	8
2.5. RECEPCIÓN DE MATERIALES	8
2.6. RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA	8
2.7. ARTÍCULO 44 – MATERIALES DEFECTUOSOS	8
2.8. ARTÍCULO 45 – HORMIGONES	9
2.8.1. Definición	9
2.8.2. Materiales	9
2.8.3. Tipos de hormigón	10
2.9. COMPOSICIÓN DE LOS HORMIGONES	10
2.10. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES	11
2.11. ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO	11
2.11.1. 1.- Definición	11
2.11.2. 2.- Materiales	11
2.11.3. Ensayos a realizar	11
2.12. ACERO PARA ARMADURA PASIVA	12
2.13. ENCOFRADOS Y MOLDES	12
2.13.1. 1.- Definición	12
2.13.2. Materiales	12
2.13.3. Desencofrado	13
2.13.4. Separadores	14
<b>3. CONDICIONES PARTICULARES. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS</b>	<b>14</b>
3.1. NORMAS GENERALES	14
3.2. UNIDAD DE OBRA	14
3.3. REPLANTEO	14
3.4. ESTRUCTURAS	15
3.4.1. Armaduras a emplear en hormigón armado	15
3.4.2. Hormigones	15
3.4.3. Encofrado y moldes	15
3.4.4. Pantallas continuas de hormigón armado moldeado in situ	15



## 1. CONDICIONES PARTICULARES DE LAS OBRAS SUBTERRÁNEAS.

### 1.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá en todo instante a las normas vigentes durante el período de realización de las mismas, a las disposiciones particulares establecidas en el presente Pliego y las instrucciones que reciba del Director Técnico.

El hecho de que un trabajo se encontrará insuficientemente definido en el presente Pliego no eximirá al Contratista de la obligación de realizarlo correctamente y terminarlo en su totalidad con arreglo a lo sancionado por la experiencia como buena práctica constructiva.

El contratista será responsable de los daños en la obra que fueran debidos a cualquier negligencia o falsa operación por su parte y deberá en tal caso, reparar a su costa los perjuicios que se ocasionen.

### 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las unidades constructivas principales son las siguientes:

#### - *Construcción del pórtico-*

Movimiento de tierras: excavación de las dos zapatas de apoyo de los pilares.

Hormigonado de las zapatas y solera de hormigón

Instalación de dos vigas de 5 m de longitud HEB 400 para los dos pilares

Instalación de la viga maestra apoyada en sus extremos en los dos pilares con luz de 4 metros.

Refuerzos y anclajes.

- Instalación de un cabrestante, un ventilador, tubería de ventilación, cuadro eléctrico, cables eléctricos, y demás maquinaria en el exterior.

#### - *Sostenimiento de los hastiales del pozo*

Descensos al interior del pozo en una cuba o cacharon

Instalación de andamiaje en el interior en la zona a revestir

Instalación de encofrados metálicos

Vertido de hormigón

Retirada de los encofrados (moldes metálicos)

Retirada de los encofrados

#### *Extracción de escombros*

Una vez se acondicione el interior los escombros existentes en el fondo serán evacuados al exterior con la cuba o "cacharrón" al que se le dejará un margen de al menos 30 centímetros sin llenar para evitar que se puedan desprender escombros al fondo.

La carga a la cuba se realizará manualmente con el empleo de una pala y un sachó.



### 1.3. PERSONAL A EMPLEAR

Todo el personal ha de tener la aceptación del Director Técnico y figurará detallado en la oferta de acuerdo con lo que se dice en el presente Pliego.

El Contratista, así mismo, estará obligado a sustituir aquellas personas que el Director Técnico en su caso pudiera indicarle y no hará cambios en el personal aceptado por éste sin su expresa autorización de la misma.

El Contratista dispondrá en la obra, de forma regular, de un representante con capacidad para recibir y atender cualquier comunicación del Director Técnico de los trabajos.

## 2. CONDICIONES PARTICULARES. DE LOS MATERIALES Y MANO DE OBRA

### 2.1. MATERIALES

Los materiales utilizados en la obra deben ajustarse a las instrucciones y normas promulgados por la Administración, que versen sobre condiciones generales y homologación de materiales, sin perjuicio de las específicas que en el presente Pliego puedan establecerse.

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción; y la aceptación por la Dirección de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la Supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue.

Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiese o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.

En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la cantidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerados hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objeto al que se destinen.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la Obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

A efectos de cumplir con lo establecido en este artículo, el Contratista presentará por escrito a la Dirección de la Obra la siguiente documentación, en un plazo no superior a 30 días a partir de la fecha de la firma del Contrato de adjudicación de las obras.

Memoria descriptiva del Laboratorio de Obra, indicando equipos, marcas y características de los mismos previstos para el control de las obras.

Personal Técnico y Auxiliar que se encargará de los trabajos de control en el laboratorio.

Laboratorio dependiendo de algún organismo oficial, en que se piensen realizar otros ensayos o como verificación de los realizados en obra.

Forma de proceder para cumplir con lo indicado anteriormente, según el tipo de material y forma de recepción en obra.

## 2.2. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

El Contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

## 2.3. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego y siguiendo, en todo caso, las indicaciones que pudiera dar el Director.

El Contratista propondrá al Director para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de sus accesos, obras y medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.

Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.

Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de las aguas superficiales.

Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar riesgos de daños a terceros.

Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales. Será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.

Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinadas para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por parte de la Propiedad.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopios y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

No se permite el almacenaje de artículos eléctricos a la intemperie nada más que de los materiales que por su constitución no sufran ninguna alteración en su estructura y composición, por lo demás el almacenaje puede hacerse de forma que no se alteren las características propias de los materiales.

## 2.4. PRODUCTOS INDUSTRIALES DE EMPLEO EN LA OBRA

Los productos industriales de empleo en la obra, se determinará por sus calidades y características, sin poder hacer referencia a marcas, modelos o denominaciones específicas.

Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de algún producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se refiere a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca que tenga las mismas características y calidad.

## 2.5. RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en este Pliego, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la D.F. para comprobar en todo momento la manipulación, almacenamiento o acopio que dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

Para la aprobación de los productos industriales de empleo, el Contratista deberá presentar muestras, catálogos y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la descarga, el embalaje, la carga y el transporte no han sido adecuados, la Dirección puede rechazar cualquier material que haya sido afectado por aquellas operaciones, en cualquier caso, la presencia del Director en cualquiera de las anteriores operaciones no presupone que la recepción haya sido aceptada.

## 2.6. RETIRADA DE MATERIALES NO EMPLEADOS EN LA OBRA

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder, por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

## 2.7. ARTÍCULO 44 – MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego correspondiente, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para que éste, a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados han sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

## 2.8. ARTÍCULO 45 – HORMIGONES

### 2.8.1. Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Para establecer la dosificación y control de resistencia se harán los ensayos según marca la EHE.

Como norma general los hormigones cumplirán lo indicado en la Instrucción EHE. El nivel de control de la fabricación y condiciones del hormigón será intenso mediante comprobación periódica de los elementos de fabricación y materiales constantes de la resistencia característica y asiento del cono de Abrams.

### 2.8.2. Materiales

#### Cemento

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 202 del PG-4, cumplirá las que se indican en el Artículo 26º de la EHE y en el Pliego de Prescripciones Generales para la Recepción del Cemento vigente.

Como norma general se utilizará el tipo II/B-P/32,5 R. Podrán ser utilizados los cementos de otras clases o categorías siempre y cuando los resultados de los ensayos previos den las características exigidas para el hormigón. En cualquier caso cumplirán las condiciones señaladas en el Artículo 26º de la EHE.

Se exigirá que el cemento proceda de fábrica o marca acreditada que reúna las condiciones necesarias y suficientemente garantizado por la experiencia adquirida por su empleo en otras obras, o en su defecto, se realizará una campaña de ensayos anterior al comienzo de las obras.

En ningún caso, podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

En los documentos de origen, se exigirá que el fabricante haga constar por cada partida de cemento, la fecha de fabricación, finura, composición química y resistencia mecánica.

La duración máxima de almacenamiento en obra, será de tres (3) meses.

#### Agua

El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de los mismos cumplirá las condiciones que se indican en el Artículo 27º de la EHE., además de las exigidas en el Artículo 280 del PG-4. El agua será toda aquella que haya sido sancionada en la práctica como buena. En caso de duda se realizarán los ensayos y pruebas que estime la dirección facultativa.

#### Áridos

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en el Artículo 28º de la Instrucción EHE.

El tamaño del árido en toda la obra será como máximo de 20 mm. En ningún caso se utilizarán masas que acusen principio de fraguado o que se haya desecado apreciablemente.

El Contratista informará a la Dirección de la Obra, cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material.

#### Aditivos

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en la EHE y las condiciones siguientes:

1. Autorización escrita de la Dirección Facultativa, previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
2. Marca y tipo de aditivo de garantía, perfectamente envasados y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.

3. Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y con el doble.
4. Antes de su empleo, se comprobará lo indicado en la EHE.

A la vista de los resultados la D.F. aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

### 2.8.3. Tipos de hormigón

#### *Hormigón HA-30*

Para su utilización en todas las estructuras proyectadas en hormigón armado, (zapatas ). Tendrá una resistencia característica de rotura a compresión en probeta cilíndrica de treinta por quince (30×15) a los veintiocho (28) días de veinticinco megapascales (30 Mpa).

#### *Hormigón HM-20*

Para su utilización en hormigones en masa. Tendrá una resistencia característica de rotura a compresión en probeta cilíndrica de treinta por quince (30×15) a los veintiocho (28) días de veinte megapascales (20 Mpa).

#### *Hormigón HM-15*

Para su utilización en hormigón de limpieza y nivelación. Tendrá una resistencia característica de rotura a compresión en probeta cilíndrica de treinta por quince (30×15) a los veintiocho (28) días de quince megapascales (15 Mpa).

## 2.9. COMPOSICIÓN DE LOS HORMIGONES

#### *Hormigón HA-30*

El cemento utilizado será el Portland II-Z/35A, o cualquier otro tipo de cemento que indique el Ingeniero Director de las obras, en obras situadas en contacto con el agua del mar. La cantidad de cemento empleada estará entre trescientas (350) a cuatrocientos (450) kilogramos por metro cúbico de hormigón.

La relación agua-cemento estará entre cincuenta centésimas por kilogramo (0,50 cm/kg) y sesenta y cinco centésimas por kilogramo (0,65 cm/kg) de cemento. Los áridos empleados en éste hormigón serán la arena y las gravas fina y media señaladas en este Pliego de Condiciones.

#### *Hormigón HM-20*

El cemento utilizado será el Portland II-Z/35A, o cualquier otro tipo de cemento que indique el Ingeniero Director de las obras, en obras situadas en contacto con el agua del mar. La cantidad de cemento empleada estará entre trescientas (300) a cuatrocientos (400) kilogramos por metro cúbico de hormigón.

La relación agua-cemento estará entre cincuenta centésimas por kilogramo (0,50 cm/kg) y sesenta y cinco centésimas por kilogramo (0,65 cm/kg) de cemento. Los áridos empleados en éste hormigón serán la arena y las gravas fina y media señaladas en este Pliego de Condiciones.

#### *Hormigón HM-15*

El cemento utilizado será el II-Z/35A, o cualquier otro tipo de cemento que indique el Ingeniero Director de las obras, en obras situadas en contacto con el agua del mar. La cantidad empleada estará entre doscientos kilogramos por metro cúbico (200 kg/m<sup>3</sup>) a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón.

La relación agua-cemento estará entre cincuenta centésimas por kilogramo (0,50 cm/kg) y sesenta y cinco centésimas por kilogramo (0,65 cm/kg) de cemento. Los áridos empleados en éste hormigón serán la arena y las gravas finas y media, señaladas en este Pliego de Condiciones.

## 2.10. PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

Se definen como productos de curado, los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales para impermeabilización de las superficies del hormigón y conservación de su humedad, para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento.

Los productos filmógenos, u otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón, formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación del agua durante su fraguado y primer endurecimiento, y que permanezca intacta durante siete días (7), al menos después de su aplicación.

No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón ni desprenderán en forma alguna vapores nocivos. Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo y admitirán sin deteriorarse un periodo de almacenamiento no inferior a treinta (30) días.

En cualquier caso, no se utilizará ningún tipo de productos de curado sin la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las Obras.

## 2.11. ARMADURAS PARA HORMIGÓN ARMADO

### 2.11.1. 1.- Definición

En esta unidad se incluyen:

Las armaduras.

El doblado y colocación de las mismas.

Los separadores, calzos, ataduras, soldaduras y soportes.

Las pérdidas por recortes y despuntes.

Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### 2.11.2. 2.- Materiales

Las armaduras para hormigón armado deberán cumplir las condiciones exigidas a las mismas en los artículos 31 y 32 de la Instrucción EHE, así como lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales en sus artículos 240 y 241.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Los tipos y diámetros de las armaduras serán los que figuren en cada caso en los correspondientes planos de construcción. El L.E. mínimo a utilizar será 400 N/mm<sup>2</sup>.

Las nervaduras de las caras cumplirán las condiciones especificadas en el HA 61 del Instituto Eduardo Torroja. De acuerdo con el Director se podrá sustituir el acero especial por otro, siempre que se conserven la totalidad de las características mecánicas del acero y de fisuración del hormigón.

Las formas y dimensiones de las armaduras figurarán en los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros de despiece y esquemas para su aprobación por el Ingeniero Director.

### 2.11.3. Ensayos a realizar

El control de calidad se realizará a nivel normal, mediante ensayos no sistemáticos.

Ensayo de tracción (UNE 36.401).

Doblado simple (UNE 36.068).

Doblado y desdoblado (UNE 36.068).

Características geométricas (UNE 36.068).

## 2.12. ACERO PARA ARMADURA PASIVA

La carga de rotura será igual o superior a seis mil kilogramos por centímetro cuadrado (6.000 kg/cm<sup>2</sup>).

El límite elástico aparente será igual o superior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 kg/cm<sup>2</sup>).

El alargamiento de rotura será igual o superior al diez por ciento (10%). Las superficies de las barras estarán corrugadas para mejorar su adherencia al hormigón.

Las nervaduras de las caras cumplirán las condiciones especificadas en el HA 61 del Instituto Eduardo Torroja. De acuerdo con el Ingeniero Director se podrá sustituir el acero especial por otro especial siempre que se conserven la totalidad de las características mecánicas del acero y de fisuración del hormigón.

## 2.13. ENCOFRADOS Y MOLDES

### 2.13.1. 1.- Definición

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.

La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.

El montaje de los encofrados.

El producto desencofrante y su aplicación.

El desencofrado.

Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En los encofrados de los elementos estructurales se recomienda seguir las recomendaciones indicadas en la Norma Tecnológica NTE/EME "Estructuras de madera: Encofrados", aprobada por O.M. del Ministerio de la Vivienda de 27 de Septiembre de 1975 (B.O.E. de 4 y 11 de Octubre de 1975).

### 2.13.2. Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., que en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la EHE y ser aprobados por el Ingeniero Director.

En las obras a que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se distinguirán los siguientes tipos de encofrados y moldes.

#### *Encofrados ocultos*

Es el encofrado que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tablonces sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes. Se distingue entre encofrados de superficie plana y encofrados de superficie curva, e igualmente los encofrados especiales para pilas de gran altura.

#### *Encofrados vistos*

Son los encofrados que se emplean en paramentos vistos tanto planos como curvos, en las que se requiere un acabado de calidad; distinguiéndose también encofrados especiales para pilas de gran altura y en tableros de puentes. Podrán utilizarse encofrados de tablonces, placas de madera o de acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Director de las Obras.

Los tablonces deberán ser cepillados y machiembrados. El espesor del tablón será de 24 mm.; el ancho de los tablonces oscilará entre 10 y 14 cm.

Si se emplean placas para el encofrado, los materiales más apropiados serán; viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapado, o similares.

#### ***Maderas en general:***

Las maderas a emplear en la Obra, tanto las que hayan de quedar incorporadas definitivamente a la misma, como las que se utilicen en apeos, entibaciones, cimbras, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberán cumplir las siguientes condiciones:

Las maderas utilizadas serán sanas, rectas y sin nudos ni defectos que puedan perjudicar la resistencia necesaria para el fin a que este destinada.

Proceder de troncos sanos, cortados en vida y fuerza de savia.

Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un período de al menos dos años.

No presentar signo alguno de putrefacción, carcomas o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique la solidez. En particular contendrá el menor número posible de nudos, los que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos de crecimiento regular.

Dar sonido claro por percusión.

Se seguirán las normas tecnológicas de la edificación (N.T.E./EME) dadas por el Ministerio de la Vivienda a 27 de septiembre de 1975 (BOE de 4 y 11 de Octubre de 1975).

#### ***Madera para encofrados:***

Las maderas para encofrados tendrán el menor número posible de nudos y carecerán de defectos que puedan quedar marcados en el hormigón como grietas, hendiduras, etc. Tendrán sus superficies lisas, especialmente las dedicadas a encofrados para hormigón visto.

La forma y dimensiones a emplear serán en todo caso las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes, debiendo ser aceptadas previamente por el Ingeniero Director de las Obras.

#### ***Encofrados metálicos:***

Las piezas metálicas para encofrados deberán ser lisas en su cara de contacto con el hormigón y dar una junta suficientemente estanca, en su unión con las piezas inmediatas, para que la lechada no escurra y no se marque excesivamente en el hormigón. La Dirección de Obra rechazará las piezas con abolladuras, rugosidades, defectos en los aparatos de unión y que no ofrezcan suficiente garantía de resistencia a las deformaciones. Todas las piezas deberán estar perfectamente limpias y sin óxido antes de su empleo.

### **2.13.3. Desencofrado**

Ningún elemento de la obra podrá ser desencofrado sin la autorización previa del Director de las Obras.

Los distintos elementos que constituyan el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

El posible producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies vistas del hormigón. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para la sujeción del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes que no puedan quitarse fácilmente habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm como mínimo de la superficie vista del hormigón.



#### **2.13.4. Separadores**

Es preceptivo el uso de separadores con el fin de garantizar los recubrimientos de las armaduras. Se prohíbe expresamente el uso de las maderas como separadores, así como de cualquier material residual de construcción, aunque sea de bloque u hormigón. Asimismo, se prohíbe el empleo de materiales metálicos.

### **3. CONDICIONES PARTICULARES. MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

#### **3.1. NORMAS GENERALES**

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuren especificadas en las Cuadros de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono.

Se entiende por metro cúbico, cuadrado o lineal de cualquier clase de fábrica, el metro cúbico, cuadrado o lineal de obra ejecutada y completamente terminada con arreglo a las condiciones expresadas en este Pliego.

Para la medición, son válidos los levantamientos y datos que hayan sido conformados por la Dirección Técnica. Las unidades que hayan de quedar ocultas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades, y en consecuencia, no serán abonados separadamente.

Mensualmente como máximo o en los plazos que se estimen adecuados de forma contradictoria, se harán las mediciones y estimaciones oportunas y levantadas las correspondientes actas en las que firmarán su conformidad el Director de la obra y el Contratista.

#### **3.2. UNIDAD DE OBRA**

Se entiende por unidad de obra la cantidad correspondiente, ejecutada y completamente terminada con arreglo a este Pliego.

Los precios comprenden sin excepción ni reserva la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos, en los plazos y condiciones establecidos, comprendidos todos los materiales y mano de obra necesarios, todos los medios e instalaciones auxiliares necesarias para su ejecución, así como los impuestos, tasas, seguros y demás conceptos que pudieran gravar las partidas que comprenden los citados precios que no estén incluidos en algún documento de los que constituyen el Contrato.

Cuando el presente Pliego de Prescripciones Técnicas indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar, en los puntos que le designe la Dirección, las básculas o instalaciones debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones de peso requeridas, su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Director de las Obras. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los Documentos Contractuales correspondientes.

#### **3.3. REPLANTEO**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales de las mismas.

### 3.4. ESTRUCTURAS

#### 3.4.1. Armaduras a emplear en hormigón armado

No serán de abono por encontrarse incluidos en los correspondientes precios del hormigón armado.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, la limpieza de armaduras (si es necesario), maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, e incluye doblado, izado, colocación y sustentación de las armaduras y una pérdida material del diez por ciento (10%) por recorte y ataduras, incluido el alambre para ataduras y separadores, calzos, soldaduras, recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios. En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5 % del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

No se realizará abono por separado del kg de acero en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

#### 3.4.2. Hormigones

Todos los hormigones se medirán y abonarán según punto 610.16 del P.P.T.G. salvo los utilizados en arquetas, tubos, pozos, ovoides, imbornales, sumideros, impostas, vallas y defensa rígida de hormigón y en general aquellos cuyo abono va incluido en la unidad de obra de la que forman parte.

#### 3.4.3. Encofrado y moldes

No serán de abono por encontrarse incluidos en los correspondientes precios del hormigón.

No se producirá abono separado por la ejecución de berenjenos o ranuras, que se consideran incluidos en el precio del hormigón correspondiente. También se considera incluido en el precio del hormigón, el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, e incluye fabricación, montaje, sostenimiento, andamiajes, arriostamientos, apuntalamiento, desmontaje, limpieza y rectificación del encofrado correspondiente.

Queda incluido en el precio el arreglo de la superficie, según las directrices marcadas por el Director, en el caso de utilizar un desencofrante que manche o deteriore dicha superficie.

#### *Impermeabilización*

Su abono va incluido en la unidad de la que formen parte.

#### *Separadores*

Su abono va incluido en la unidad de la que formen parte.

#### 3.4.4. Pantallas continuas de hormigón armado moldeado in situ

Se medirán y abonarán según el artículo 672 apartado 672.4 del P.P.T.G. El precio incluye la sobreexcavación.



## **4.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS TERRESTRES**



## Índice de Contenido

<b>1. CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LA OBRA CIVIL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>	<b>5</b>
1.1.1. Desbroce, recogida y limpieza de escombros. ....	5
1.1.2. Excavación mecánica en zanjas y pozos.....	5
1.1.3. Excavación mecánica de terreno a cielo abierto.....	6
1.1.4. Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación .....	7
1.1.5. Terraplén o relleno de préstamos .....	8
<b>1.2. HORMIGONES .....</b>	<b>9</b>
1.2.1. Definición y características de los elementos .....	9
1.2.2. Condiciones de suministro y almacenaje .....	11
<b>1.3. MORTEROS.....</b>	<b>12</b>
1.3.1. Condiciones generales.....	12
1.3.2. Características.....	12
1.3.3. Transporte y almacenamiento.....	13
1.3.4. Criterio de medicion y abono.....	13
1.3.5. Normativa de obligado cumplimiento .....	13
<b>1.4. ACEROS .....</b>	<b>13</b>
1.4.1. Definición y características de los elementos .....	13
1.4.2. Condiciones de suministro y almacenaje .....	17
1.4.3. Unidad y criterios de medicion .....	18
1.4.4. Normativa de obligado cumplimiento .....	18
<b>1.5. ESTRUCTURAS DE ACERO .....</b>	<b>19</b>
1.5.1. Descripción.....	19
1.5.2. Condiciones previas .....	19
1.5.3. Componentes .....	19
1.5.4. Ejecución .....	19
1.5.5. Control .....	20
1.5.6. Medición .....	20
1.5.7. Mantenimiento .....	20
1.5.8. Normativa .....	20
<b>1.6. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO .....</b>	<b>20</b>
1.6.1. Condiciones generales.....	20
1.6.2. Materiales.....	21
1.6.3. Ejecucion de las obras. ....	21
1.6.4. Normativa de obligado cumplimiento .....	21
1.6.5. Criterio de medicion y abono.....	22
<b>1.7. TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE.....</b>	<b>22</b>
1.7.1. Definición.....	22
1.7.2. Condiciones generales.....	22
1.7.3. Condiciones del proceso de ejecucion.....	23
1.7.4. Unidad y criterios de medicion .....	24
1.7.5. Normativa de obligado cumplimiento .....	24
<b>1.8. TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD .....</b>	<b>24</b>
1.8.1. Definición.....	24
1.8.2. Condiciones generales.....	25
1.8.3. Condiciones del proceso de ejecución.....	26
1.8.4. Unidad y criterios de medición .....	27
1.8.5. Normativa de obligado cumplimiento .....	27
<b>1.9. VÁLVULAS.....</b>	<b>27</b>
1.9.1. Definición.....	27
1.9.2. Características generales.....	27
1.9.3. Condiciones del proceso de ejecución.....	27
1.9.4. Unidad y criterios de medicion .....	27
1.9.5. Normativa de obligado cumplimiento .....	28
<b>1.10. MATERIAL GRANULAR PARA ASIENTO DE CONDUCCIONES. ....</b>	<b>28</b>

1.10.1. Definición.....	28
1.10.2. Materiales.....	28
1.10.3. Medición y abono .....	28
<b>1.11. FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN.....</b>	<b>28</b>
1.11.1. Materiales .....	28
1.11.2. Ejecución de las obras .....	28
1.11.3. Normativa de obligado cumplimiento .....	29
1.11.4. Criterio de medición y abono.....	29
<b>1.12. REVESTIMIENTOS .....</b>	<b>29</b>
1.12.1. Enfoscado maestreado y fratasado con mortero .....	29
1.12.2. Criterio de medición y abono.....	31
<b>1.13. CARPINTERÍA METÁLICA.....</b>	<b>32</b>
1.13.1. Puerta exterior metálica. ....	32
<b>1.14. PINTURAS.....</b>	<b>33</b>
1.14.1. Pinturas .....	33
<b>1.15. PAVIMENTOS .....</b>	<b>34</b>
1.15.1. Zahorra .....	34
1.15.2. Mezcla bituminosa en caliente .....	36
1.15.3. Ligantes hidrocarbonatados .....	38
1.15.4. Bordillos.....	39
<b>1.16. ARQUETAS DE REGISTRO .....</b>	<b>41</b>
1.16.1. Arqueta de registro.....	41
<b>1.17. POZO DE REGISTRO.....</b>	<b>41</b>
1.17.1. Condiciones generales:.....	41
1.17.2. Ejecución de las obras: .....	42
1.17.3. Normativa de obligado cumplimiento:.....	42
1.17.4. Criterio de medición y abono:.....	42

## 1. CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LA OBRA CIVIL

### 1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 1.1.1. Desbroce, recogida y limpieza de escombros.

##### 1.1.1.1. Condiciones generales:

El espesor de tierra, vegetal o no, a extraer será el fijado en el proyecto o el ordenado por la Dirección Facultativa. Deberá obtenerse una superficie idónea para el desarrollo de trabajos posteriores.

Se adoptarán medidas para evitar accidentes y daños en las construcciones existentes, vías o servicios públicos. La Dirección Facultativa fijará el tratamiento de pozos y agujeros del terreno.

El Contratista suministrará los medios materiales y humanos para efectuar el replanteo. Todos los replanteos se realizarán en presencia del Constructor, conforme a los planos del proyecto u órdenes de la Dirección Facultativa.

##### 1.1.1.2. Ejecución de las obras:

Se eliminarán escombros, basuras y materiales extraños. Se retirarán árboles, plantas, raíces, hasta una profundidad de 50 cm bajo la superficie natural del terreno.

Ejecutadas las instalaciones y limpias las zonas de actuación, se realizará el replanteo general y nivelación del terreno. Este replanteo fijará los perfiles del terreno, como base para la medida de vaciados, excavaciones y terraplenes. El replanteo definitivo se realizará una vez ejecutados los vaciados, excavaciones y terraplenes.

Se trazarán las líneas principales, base para el trazado de los ejes de cuerpos o edificios aislados; a éstos se referirán los ejes de zanjas, muros, etc. Los ejes se marcarán con puntos que queden invariables durante la obra.

Se determinarán los perfiles del terreno, para obtener las tierras a desmontar o rellenar. Se marcarán alineaciones y rasantes en los puntos necesarios. Se señalará una línea de nivel invariable, que marcará el plano horizontal de referencia para el movimiento de tierras y apertura de zanjas.

La Dirección Facultativa y el Constructor firmarán el Acta de Replanteo de obra por triplicado. El Director Facultativo reflejará en ella si puede ejecutarse la obra. El Constructor tendrá 7 días para reclamar, desde la fecha de firma. No podrá comenzarse la obra sin el Acta de Replanteo, con la autorización expresa en la misma para ejecutarla, salvo orden contraria de la Dirección Facultativa.

##### 1.1.1.3. Transporte y almacenamiento:

Los productos resultantes del desbroce serán considerados como escombros y transportados a vertedero.

##### 1.1.1.4. Criterio de medición y abono:

La limpieza y desbroce se medirá en metro cuadrado. Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

#### 1.1.2. Excavación mecánica en zanjas y pozos

##### 1.1.2.1. Ejecución de las obras

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen. Será replanteada con todo esmero; se empleará el sistema de camillas.



El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear. No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisos para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. La tierra vegetal se acopiará separada de las otras tierras. Las tierras depositadas a ambos lados de la zanja no podrán ocasionar molestias al tráfico ni al desarrollo de los trabajos. La anchura de las zanjas será tal que permita disponer de los medios auxiliares para construirlas y, en todo caso, conforme a la sección del proyecto. Las paredes laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas. En las destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo, colocándose una capa del material especificado en los planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.

En las destinadas a cimentación, se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca; se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. Si la cimentación se apoya en material cohesivo, los últimos 30 cm de excavación se efectuarán poco antes de cimentar.

Con el fin de evitar roturas a las canalizaciones existentes, en las proximidades de éstas la excavación se realizará manualmente. El Contratista no tendrá derecho a abono independiente por dicha operación.

### **1.1.2.2. Normativa de obligado cumplimiento**

**NTE-ADZ. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".**

### **1.1.2.3. Criterio de medición y abono**

La unidad será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes de su ejecución.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Si el uso de maquinaria zanjadora variase el volumen de excavación previsto, ello no modificará la cuantía del abono.

## **1.1.3. Excavación mecánica de terreno a cielo abierto**

### **1.1.3.1. Ejecución de las obras**

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear.

No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la capacidad portante del terreno no excavado. Se extraerán las tierras o materiales que ofrezcan peligro de desprendimiento. Será responsabilidad del Contratista la estabilidad de taludes y paredes, así como el cálculo y dimensionamiento de entibaciones y sostenimientos. Utilizará apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos y demás medios que impidan deslizamientos y desprendimientos peligrosos para personas u obras. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisos para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. No se podrá desechar ningún material sin previa autorización de la Dirección Facultativa final.

En los taludes se evitará dañar su superficie final y comprometer la estabilidad de la excavación

Los accesos de los vaciados serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas. En ellos, las camillas de replanteo serán dobles en los extremos y estarán separadas  $\square\square$  1 m del borde. Se utilizarán puntos de referencia que no sean afectados por el vaciado.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estimase necesario. Se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca. Se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. El excedente de tierras deberá ser retirado y transportado a los vertederos, quedando prohibida su acumulación en los bordes de los taludes.

### 1.1.3.2. Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADV. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados".
- NTE-ADE. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".

### 1.1.3.3. Criterio de medición y abono

La unidad será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes y después de su ejecución.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

## 1.1.4. Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación

### 1.1.4.1. Condiciones generales

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de materia o tierra vegetal.

### 1.1.4.2. Materiales

Las tierras a emplear procederán de desmontes o excavaciones realizadas en obra.

No se utilizarán los detritos o tierras sucias, ni escombros procedentes de derribos, salvo autorización de la Dirección Facultativa. No podrán utilizarse en ningún caso arcillas expansivas como material de relleno.

El material a emplear tendrá la clasificación de adecuado según lo dispuesto en el PG-3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

### 1.1.4.3. Ejecución de las obras

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado. Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

### 1.1.4.4. Normativa de obligado cumplimiento

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal". NLT-108/76. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones". NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

### 1.1.4.5. Criterio de medición y abono

Se abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables. En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

## 1.1.5. Terraplén o relleno de préstamos

### 1.1.5.1. Condiciones generales

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de árboles, matas o tierra vegetal.

### 1.1.5.2. Materiales

El material a emplear será de préstamo, previa autorización de la Dirección Facultativa y será siempre de granulometría variada.

### 1.1.5.3. Ejecución de las obras

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado. Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

### 1.1.5.4. Normativa de obligado cumplimiento

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal". NLT-108/76. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".

- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".
- NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

### 1.1.5.5. Criterio de medición y abono

Se abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables. En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

## 1.2. HORMIGONES

### 1.2.1. Definición y características de los elementos

#### 1.2.1.1. Definición

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

- Hormigones designados por la resistencia característica estimada a compresión a los 28 días o por la dosificación de cemento, de uso estructural o no.
- Hormigones designados por la resistencia a flexotracción al cabo de 28 días, de uso para pavimentos de carreteras.

#### 1.2.1.2. Características generales

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones de la EHE y el PG 3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m<sup>3</sup>, para los hormigones designados por dosificación.

La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado. La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado
- R: Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca. TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, no puede contener cenizas volantes ni adiciones de ningún otro tipo, excepto humo de sílice.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la D.F. puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 29.2.2 de la EHE y debe poner los resultados del análisis al alcance de la D.F., o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450. Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes (UNE 80-301)
- Cementos para usos especiales (UNE 80-307)
- Hormigón armado: Cementos comunes (UNE 80-301)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I,II/A-D(UNE 80-307)
- Se considera incluido en los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80-305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80-303), y los de bajo calor de hidratación (UNE 80-306)

#### **Clase de cemento: $\geq 32,5$**

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa:  $\geq 200 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón armado:  $\geq 250 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón pretensado:  $\geq 275 \text{ kg/m}^3$
- En todas las obras:  $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa:  $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Hormigón armado:  $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Hormigón pretensado:  $\leq 0,60 \text{ kg/m}^3$

Asiento en el cono de Abrams (UNE 83-313):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm

- Consistencia blanda: 6 - 9 cm
- Consistencia fluida: 10-15 cm

El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado:  $\leq 0,2\%$  peso del cemento
- Armado:  $\leq 0,4\%$  peso del cemento
- En masa con armadura de fisuración:  $\leq 0,4\%$  peso del cemento

Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda:  $\pm 1$  cm
- Consistencia fluida:  $\pm 2$  cm

## 1.2.2. Condiciones de suministro y almacenaje

### 1.2.2.1. Condiciones generales suministro

El suministro se realizará en camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
  - \* Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Especificaciones del hormigón:
  - \* Resistencia característica
  - \* Hormigones designados por propiedades:
    - ✓ Designación de acuerdo con el art. 39.2 de la EHE
    - ✓ Contenido de cemento en  $\text{kg/m}^3$  (con 15 kg de tolerancia)
  - \* Hormigones designados por dosificación:
    - ✓ Contenido de cemento por  $\text{m}^3$
    - ✓ Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE
  - \* Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
  - \* Tipo, clase y marca del cemento
  - \* Tamaño máximo del árido
  - \* Consistencia
  - \* Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2, si los hay
  - \* Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Designación específica del lugar de suministro

- \* Cantidad de hormigón que compone la carga, en m<sup>3</sup> de hormigón fresco
- \* Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

### 1.2.2.2. Condiciones generales de **almacenaje**

No se puede almacenar.

### 1.2.2.3. Unidad y criterios de medición

Se abonará por m<sup>3</sup> realmente ejecutado, medido sobre planos conforme a las secciones de proyecto.

### 1.2.2.4. Normativa de obligado cumplimiento

- EHE "INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL" (VIGENTE A PARTIR DE 1 DE JULIO DE 1999)
- MODIFICACIÓN EHE. REAL DECRETO 996/1999, DE 11 DE JUNIO, DEL MINISTERIO DE FOMENTO (B.O.E. Nº 150, 24/06/1999)
- PG 3/75 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES. CON LAS MODIFICACIONES APROBADAS POR LAS ORDENES DEL MOPTMA: O.M. DEL 31.7.86 (BOE Nº 213 DEL 5.9), O.M. DEL 21.1.88 (BOE Nº 29 DEL 3.2), O.M. DEL 8.5.89 (BOE Nº 118 DEL 18.5) Y O.M. DEL 28.9.89
- (BOE Nº 242 DEL 9.10).
- ORDEN CIRCULAR 311/90 C Y E DEL MOPU (D.G.C.) DE 23.3.90 SOBRE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
- VIBRADO.

## 1.3. MORTEROS

### 1.3.1. Condiciones generales

Se confeccionará a cubierto, siempre que sea posible.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. De emplearse máquinas, el tiempo de batido será  $\geq 30$  segundos, contados a partir de la adición de agua.

No se modificarán las condiciones de fraguado; se evitará la exposición directa al sol de los ingredientes.

Se humedecerá ligeramente la arena antes de su empleo, para temperaturas en el exterior mayores de 30°.

### 1.3.2. Características

Estará perfectamente mezclado y batido; será homogéneo; su consistencia será de pasta blanda y pegajosa; no presentará grumos ni desprenderá agua.

La dosificación será fijada por la Dirección Facultativa; no será modificada por el Constructor. Existirán en obra: báscula, cajones y medidas para la arena, que permitan su comprobación.

La dosificación dependerá del coeficiente de trabajo soportado por el material que une el mortero; estará de acuerdo con el siguiente cuadro:

TIPO	Cemento	Cal	Picón	Arena	Agua
	Kg	L	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1:3	440			0,980	0,260
1.4	350			1,040	0,260

TIPO	Cemento	Cal	Picón	Arena	Agua
	Kg	L	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1:5	290			1,070	0,255
1:6	250			1,100	0,255
1:8	190			1,140	0,250
1:10	160			1,150	0,250
1:1:6	220	165		0,980	0,170
1:2:6	180	275		0,830	0,160
1:2:8	155	230		0,920	0,165
1:2:10	133	197		0,990	0,167
1:3:7	200		1,100	0,250	0,260

### 1.3.3. Transporte y almacenamiento

Se construirán cobertizos para contener la maquinaria y materiales a emplear. Sus dimensiones serán suficientes para almacenar el mortero hasta su empleo.

### 1.3.4. Criterio de medición y abono

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

No será de abono directo, a menos que se defina como unidad independiente. Se medirá y abonará en metros cúbicos realmente colocados.

### 1.3.5. Normativa de obligado cumplimiento

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigente a partir de 1 de julio de 1999)
- Modificación EHE. Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, del Ministerio de Fomento (B.O.E. nº 150, 24/06/1999)

## 1.4. ACEROS

### 1.4.1. Definición y características de los elementos

#### 1.4.1.1. Definición

Aceros para armaduras activas o pasivas utilizadas en estructuras de hormigón. Se han considerado los siguientes tipos:

- Armaduras pasivas:
  - \* Acero en barras lisas
  - \* Acero en barras corrugadas (UNE 36-068)
- Armaduras activas:
  - \* Alambres (UNE 36-094)
  - \* Barras (UNE 7-474)
  - \* Cordones (UNE 7-326)
    - ✓ Acero en cordones adherentes para tensar.
    - ✓ Acero en cordones no adherentes para tensar.



### 1.4.1.2. Características generales acero en armaduras pasivas

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni sopladados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas
- Armaduras básicas electrosoldadas

En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas. Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Medidas nominales:

Diámetro nominal e (mm)	Área de la sección transversal S (mm <sup>2</sup> )	Masa (kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en N/mm <sup>2</sup>	Carga unitaria de rotura $f_s$ en N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s / f_y$ en ensayo
B 400 S	Soldable	$\geq 400$	$\geq 440$	$\geq 14$	$\geq 1,05$
B 500 S	Soldable	$\geq 500$	$\geq 550$	$\geq 12$	$\geq 1,05$
B 400 SD	Soldable y dúctil	$\geq 400$	$\geq 480$	$\geq 20$	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$
B 500 SD	Soldable y dúctil	$\geq 500$	$\geq 575$	$\geq +6$	$\leq 1,15$ $\geq 1,35$

Composición química:

Análisis UNE 36-068	C % máx.	Ceq % máx (UNE 36-068)	P % máx	S % máx	N % máx
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°C (UNE 36-068): Nula

Tensión de adherencia (UNE 36-068):

- Tensión media de adherencia:
  - $D < 8 \text{ mm}$ :  $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
  - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\geq (7,84 - 0,12 D) \text{ N/mm}^2$
  - $D > 32 \text{ mm}$ :  $\geq 4,00 \text{ N/mm}^2$
- Tensión de rotura de adherencia:
  - $D < 8 \text{ mm}$ :  $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
  - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\geq (12,74 - 0,19 D) \text{ N/mm}^2$
  - $D > 32 \text{ mm}$ :  $\geq 6,66 \text{ N/mm}^2$

Tolerancias:

- Sección barra:
  - Para  $D \leq 25 \text{ mm}$ :  $\geq 95\%$  sección nominal
  - Para  $D > 25 \text{ mm}$ :  $\geq 96\%$  sección nominal
- **Masa:  $\pm 4,5\%$  masa nominal**
- Ovalidad:

Diámetro nominal e (mm)	Diferencia máxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

#### ACERO EN ARMADURAS ACTIVAS:

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Los fabricantes deben garantizar, como mínimo, las características siguientes:

- Carga unitaria a tracción
- Límite elástico
- Alargamiento en carga máxima
- Aptitud al doblado alternativo (sólo para alambres)
- Relajación

#### ACERO EN ALAMBRES PARA ARMADURAS ACTIVAS:

Sección maciza procedente de estirado en frío o trefilado de alambre suministrado normalmente en rollo.

Los valores de diámetro nominal se deben ajustar a la serie (UNE 36-094): 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9,4 - 10

Características mecánicas de los alambres (UNE 7-474):

- Carga unitaria máxima:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria f máx. (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1570 C	9,4 – 10	≥ 1570
Y 1670 C	7 – 7,5 – 8	≥ 1670
Y 1770 C	3 – 4 – 5 – 6	≥ 1770
Y 1860 C	4 – 5	≥ 1860

- Límite elástico:  $85\% f_{máx} \leq f_y' \leq 95\% f_{máx}$
- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 200$  mm):  $\geq 3,5\%$
- Estricción a ruptura:
- Alambres lisos:  $\geq 25\%$
- Alambres grafilados: a simple vista
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 36-461):
- Pérdida de resistencia a tracción en alambres de D 5 mm o sección equivalente: 5%
- Número mínimo de doblados-desdoblados que debe soportar el alambre:
- Para obras hidráulicas o en ambientes corrosivos: 7
- Resto de casos: 3
- Relajación al cabo de 1000h a 20°C (UNE 36-422):  $\leq 2\%$

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094

#### ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS ACTIVAS:

Sección maciza suministrada en forma de elementos rectilíneos. Características mecánicas de las barras (UNE 7-474):

- Carga unitaria máxima (f máx):  $\geq 980$  N/mm<sup>2</sup>
- Límite elástico  $f_y'$ :  $75\% f_{máx} \leq f_y' \leq 90\% f_{máx}$
- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 200$ mm):  $\geq 3,5\%$
- Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422):  $\leq 3\%$
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 7-472): Sin roturas ni fisuras

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$

#### ACERO EN CORDONES ADHERENTES O NO ADHERENTES:

Tipo de cordones:

- 2 ó 3 alambres: Conjunto formado por dos o tres alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, sobre un eje ideal común (UNE 36- 094).
- 7 alambres: Conjunto formado por seis alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, alrededor de un alambre central recto, el diámetro del cual debe estar entre 1,02 D y 1,05 D del diámetro de los que lo rodean.

Características mecánicas de los alambres (UNE 7-326):

- Carga unitaria máxima:
  - Cordones de 2 ó 3 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1770 C	5,6 – 6	$\geq 1770$
Y 1860 C	6,5 – 6,8 – 7,5	$\geq 1860$
Y 1960 C	5,2	$\geq 1960$
Y 2060 C	5,2	$\geq 2060$

- Cordones de 7 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima $f_{m\acute{a}x}$ (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1770 C	16	$\geq 1770$
Y 1860 C	9,3 – 13 – 15,2 – 16	$\geq 1860$

En relación al doblado-desdoblado, los alambres deben cumplir lo especificado en el apartado 32.5 de la EHE:

- Límite elástico 88%  $f_{m\acute{a}x} < f_y < 95\% f_{m\acute{a}x}$
- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\square\square 500$  mm):  $> 3,5\%$
- Estricción a ruptura: a simple vista
- Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422):  $< 2\%$
- Coeficiente de desviación para cordones  $D \geq 13$  mm (ensayo de tracción desviada UNE 36-466):  $\leq 28$

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094

## 1.4.2. Condiciones de suministro y almacenaje

### 1.4.2.1. Condiciones generales de suministro

El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

En el caso de productos certificados:

- El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el art. 1 de la norma EHE.
- El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
- El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE.
- El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.
- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
- Resultado del ensayo de las características mecánicas.
- Resultado del ensayo de las características geométricas.
- Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas). Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas)

### 1.4.2.2. Condiciones generales de almacenaje

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones superficiales.

#### ARMADURAS PASIVAS:

- Durante el transporte y el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.
- Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.
- La pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres será menor al 1%.

#### ARMADURAS ACTIVAS:

- Alambres:
  - Suministro: En rollos
    - \* Diámetro del bobinado:  $\square\square$ 250 diámetro alambre
    - \* Flecha máxima inferior en una base de 1 m: < 300 mm
    - \* Presencia de soldaduras realizadas después del tratamiento térmico anterior al trefilado: Nula.
- Barras:
  - Suministro: En tramos rectos
- Cordones de 2 ó 3 alambres:
  - Suministro: En rollos
- Diámetro interior de rollo:  $\geq$ 600 mm
- Cordones de 7 alambres:
  - Suministro: En rollos, bobinas o carretes
- Almacenamiento: En locales ventilados sin contacto directo con el suelo ni con las paredes. Se deben clasificar según los tipos, las clases y los lotes de procedencia.

### 1.4.3. Unidad y criterios de medición

#### ACERO EN BARRAS LISAS O CORRUGADAS, O CORDONES ADHERENTES:

Se abonará por kg de peso necesario suministrado en la obra. ACERO EN CORDONES NO ADHERENTES:

Se abonará por m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

### 1.4.4. Normativa de obligado cumplimiento

NORMATIVA GENERAL: EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

ACERO EN BARRAS CORRUGADAS: UNE 36-068-94 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

ACERO EN CORDONES ADHERENTES O NO ADHERENTES:

- UNE 36-094-97 "Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado."
- UNE 36-098-94 ( 1) 1M Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Parte 1: Características.
- UNE 36-098-85 (2) 1R Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Control y condiciones de conformidad.

## 1.5. ESTRUCTURAS DE ACERO

### 1.5.1. Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado

### 1.5.2. Condiciones previas

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas

### 1.5.3. Componentes

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

### 1.5.4. Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques
  - Trazado de ejes de replanteo
  - Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
  - Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
  - Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas
  - No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
  - Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano
  - Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad
- Uniones mediante tornillos de alta resistencia:
- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca
  - La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete
  - Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
  - Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo
- Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:
- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido

- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

### 1.5.5. Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando se necesario
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje

### 1.5.6. Medición

Se medirá por kg (kilos) de acero realmente utilizados en la ejecución de la estructura metálica, totalmente montada.

### 1.5.7. Mantenimiento

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### 1.5.8. Normativa

- NBE-AE-88 Acciones en la edificación
- NBE-EA-95 Estructuras de acero en Edificación.
- NBE-CPI-91 Contra el Fuego
- Normas UNE 36080-90: Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas en general.

## 1.6. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO

### 1.6.1. Condiciones generales

Se ajustará a lo especificado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE y a los planos y demás documentos del Proyecto.

Las cimbras, encofrados y moldes serán lo suficientemente resistentes para garantizar el cumplimiento de las condiciones para las que han sido diseñados. La Dirección Facultativa dará instrucciones sobre el sentido y dimensiones de las tablas, juntas, clavado, etc.

**La superficie interior del encofrado estará limpia y será lisa, uniforme y sin rebabas. Los encofrados de madera se humedecerán antes de la colocación del hormigón, para evitar que absorban el agua contenida en éste.**

**Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero.**

**La Dirección Facultativa podrá rechazar aquél que no cumpla las condiciones requeridas.**

**El encofrado de madera no podrá emplearse más de ocho veces, ni más de dos si no se cepilla tras su utilización.**

**Se limpiará concienzudamente entre uso y uso.**

La forma de sujeción de las paredes será decidida por la Dirección Facultativa.

No se tolerarán alambres que tengan que cortarse en la superficie del hormigón. En vigas horizontales llevará contraflecha.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones de uso.

La utilización de desencofrantes habrá de contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizarse por las superficies del hormigón y, ni impedir la posterior aplicación de revestimientos o la posible construcción de juntas de hormigonado.

Los desencofrados aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde.

### **1.6.2. Materiales.**

Se apoyarán sobre correa de madera de sección  $\geq 15 \times 7$  cm; ésta descansará sobre solera de hormigón o sobre terreno compactado.

### **1.6.3. Ejecucion de las obras.**

Para encofrados de vigas, la separación de puntales será  $\leq 1$  metro. En elementos de gran luz se dispondrá la oportuna contraflecha.

Para vigas de anchura  $> 0,50$  m o canto  $> 1,20$  m, cada sopanda del fondo del encofrado se sustentará sobre dos puntales unidos por riostras.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, encofrados, apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se llevará a cabo el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del mismo.

Antes de retirar un puntal en zona no endurecida, se colocarán varios en su proximidad.

El plazo mínimo de descimbrado dependerá, entre otros, de la evolución de la resistencia y módulo de deformación del hormigón, de las condiciones de curado, de las características de la estructura, etc. En caso de hormigón armado fabricado con cemento Portland y condiciones de curado normales, para el cálculo de este plazo se puede emplear la fórmula especificada en el art. 75 de la EHE. Si no se dispone de datos suficientes y, en caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, se pueden tomar como referencia los periodos mínimos de desencofrado de elementos de hormigón armado recogidos en la tabla 75 de la EHE.

### **1.6.4. Normativa de obligado cumplimiento**

EHE. "Instrucción de Hormigón Estructural". NTE-EME. "Estructuras de Madera: Encofrados".



### 1.6.5. Criterio de medición y abono

Se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie en contacto con el correspondiente elemento estructural.

No se abonarán los excesos de encofrado, apeos, apuntalamientos, operaciones y elementos auxiliares.

Se considerará incluido en el abono la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos empleados.

Para hormigón visto se consideran incluidos, en la partida, los verdugillos para achaflanar o redondear las esquinas.

Conforme al Cuadro de Precios esta unidad podrá estar incluido en el precio correspondiente al m<sup>3</sup> de hormigón.

## 1.7. TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE

### 1.7.1. Definición

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados.

Se han considerado los siguientes tipos de tubos:

- Tubo de PVC alveolado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado con unión encolada.
- Tubo de PVC inyectado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado empalmados con junta mecánica.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, autoportante, con unión con masilla.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, para ir hormigonado, con unión con masilla.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

### 1.7.2. Condiciones generales

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el proyecto., quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el proyecto.

La unión entre los tubos con anillo elastomérico se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

En los tubos empalmados con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3$  mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente a al menos un metro.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de material compactado, que cumplirá las especificaciones de este pliego.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm
- Anchura de la zanja:  $\geq$  diámetro exterior + 50 cm
- Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>

### 1.7.3. Condiciones del proceso de ejecución

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa podrá examinarla, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el proyecto. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes. El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

En los tubos empalmados con junta mecánica, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descansa sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos con anillo elastomérico no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

#### 1.7.4. Unidad y criterios de medicion

Se abonará por metro lineal (ml) realmente instalado, medida según las especificaciones de la D.F., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, así como codos en los cambios de dirección.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.

#### 1.7.5. Normativa de obligado cumplimiento

- PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- 5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenaje.
- 5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial.

### 1.8. TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

#### 1.8.1. Definición

Canalizaciones con tubo extruido de polietileno para transporte y distribución de fluidos a presión

Se han considerado los siguientes tipos de material:

- Polietileno de alta densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C
- Polietileno de baja densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C
- Polietileno de media densidad para el transporte de combustibles gaseosos a temperaturas hasta 40°C

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Sin especificación del grado de dificultad: corresponde a redes donde pueden darse indistintamente a lo largo de su recorrido, tramos lineales, equilibrados o con predominio de accesorios (instalaciones de obras de ingeniería civil)

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Soldada (para tubos de polietileno de alta y media densidad)
- Conectada a presión (para tubos de polietileno de alta y baja densidad)

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado superficialmente
- Colocado en el fondo de la zanja para enterrar.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- 1) Instalaciones con grado de dificultad medio:
  - Replanteo de la conducción
  - Colocación de los tubos y accesorios en su posición definitiva
  - Ejecución de todas las uniones necesarias
  - Limpieza de la conducción
- 2) Instalaciones para enterrar, sin especificación del grado de dificultad:
  - Comprobación y preparación del plano de soporte
  - Colocación de los tubos en su posición definitiva
  - Ejecución de todas las uniones necesarias
  - Limpieza de la conducción

En las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, no se incluye la colocación de los accesorios. La variación del grado de dificultad en los diferentes tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios, por lo que su colocación se considera una unidad de obra diferente.

### 1.8.2. Condiciones generales

La posición será la reflejada en el Proyecto o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios normalizados. Las uniones se harán con accesorios que presionen la cara exterior del tubo o bien soldados por testa, según sea el tipo de unión definido para la canalización.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente al menos un metro.

Se garantizará que la tubería no supere una temperatura de 40°C.

El tubo se puede curvar en frío con los siguientes radios de curvatura:

	Polietileno alta densidad	Polietileno baja y media
A 0° C	≤50 x Dn	≤40 x Dn
A 20° C	≤20 x Dn	≤15 x Dn

Entre 0°C y 20°C el radio de curvatura puede determinarse por interpolación lineal

a) COLOCACIÓN:

El paso por elementos estructurales se hará con los pasamuros sobresaldrán ≥ 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

Distancia entre soportes:

DN (mm)	Polietileno alta densidad		Polietileno baja densidad	
	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)
10	200	150	---	---
16	---	---	310	240
20	400	300	390	300
25	500	375	490	375
32	640	480	630	480

DN (mm)	Polietileno alta densidad		Polietileno baja densidad	
	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)
40	800	600	730	570
50	1000	750	820	630

DN (mm)	Polietileno alta densidad		Polietileno baja densidad	
	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)
63	1260	945	910	700
75	1500	1125	---	---
90	1800	1350	---	---
110	2200	1650	---	---
125	2500	1875	---	---
140	2800	2100	---	---
160	3200	2400	---	---
180	3600	2700	---	---
200	4000	3000	---	---
225	4500	3375	---	---
250	5000	3750	---	---
315	6300	4725	---	---
400	8000	6000	---	---

Debido al elevado coeficiente de dilatación lineal es necesario que los puntos singulares (soportes, cambios de dirección, ramales, tramos largos, etc.), permitan al tubo efectuar los movimientos axiales de dilatación.

La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descansa sobre una cama de espesor  $\geq 5$  cm. Por encima habrá un relleno  $\geq 60$  cm bien compactado, si no pasa tráfico rodado y  $\geq 80$  cm en caso contrario.

### 1.8.3. Condiciones del proceso de ejecución

#### CONDICIONES GENERALES:

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes. Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapan los extremos abiertos.

El tendido del tubo se hará desenrollándolo tangencialmente y haciéndolo rodar verticalmente sobre el terreno.

El extremo liso del tubo se limpiará y lubricará con un lubricante autorizado por el fabricante de los tubos, antes de hacer la conexión.

El extremo del tubo se achaflanará.

Al cortar un tubo, es preciso hacerlo perpendicularmente al eje y eliminar las rebabas. En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Se utilizará un equipo de soldadura que garantice la alineación de los tubos y la aplicación de la presión adecuada para hacer la unión.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

#### **1.8.4. Unidad y criterios de medición**

Los tubos de PEAD forman parte del suelo filtrante de los lechos de calcita, abonándose éstos por unidad realmente instalada en cada celda.

Asimismo, se incluyen los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.

#### **1.8.5. Normativa de obligado cumplimiento**

UNE 53.131 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. UNE 53.133 Plásticos. Tubos de polietileno para conducción de agua a presión.

R.S. 39.206/M apta para uso alimentario

### **1.9. VÁLVULAS**

#### **1.9.1. Definición**

Válvulas de compuerta manuales embridadas, montadas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad

#### **1.9.2. Características generales**

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Tanto los prensaestopos de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por los prensaestopos sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en el Proyecto. o, en su defecto, la indicada por la D.F. Tolerancias de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm

El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

#### **1.9.3. Condiciones del proceso de ejecución**

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas. Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

#### **1.9.4. Unidad y criterios de medición**

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones del Proyecto.

### 1.9.5. Normativa de obligado cumplimiento

La normativa será la específica al uso que se destine.

## 1.10. MATERIAL GRANULAR PARA ASIENTO DE CONDUCCIONES.

### 1.10.1. Definición

Los tubos de hormigón de drenaje transversal y, en general, las conducciones se dispondrán sobre una cama de asiento de la forma y dimensiones definidas en los Planos, salvo que en estos se especifique que sea de hormigón.

### 1.10.2. Materiales

Este lecho de asiento resistente estará libre de piedras y puntos duros. Se empleará una capa granular que cumpla las siguientes condiciones granulométricas:

- Porcentaje que pasa por el cedazo 25 UNE: 100 %
- Porcentaje que pasa por el tamiz 5 UNE: mayor de 40 %
- Porcentaje que pasa por el tamiz 0,080 UNE: menor de 10 %. En cama de asiento de conducciones se dispondrá arena.

### 1.10.3. Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, deducidos de los perfiles tomados antes y después de los trabajos.

## 1.11. FÁBRICA DE BLOQUE DE HORMIGÓN.

### 1.11.1. Materiales

Su resistencia media a la rotura será de HA-25 N/mm<sup>2</sup>. Poseerán un índice de absorción < 10%.

### 1.11.2. Ejecución de las obras

Será estable y plana y estará perfectamente aplomada.

Las hiladas se levantarán perfectamente alineadas horizontalmente sobre la de replanteo, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Previamente se nivelará la superficie de apoyo de la primera hilada.

Estarán asentadas con juntas verticales alternadas y tendees a nivel.

Los bloques se colocarán untados y asentados sobre mortero, ajustándose mientras se encuentre éste todavía blando, con la cantidad suficiente para formar juntas de 1 cm de espesor. Las juntas verticales serán de al menos 5 mm y estarán perfectamente rellenas de mortero.

Se colocarán secos, humedeciéndose únicamente la superficie en contacto con el mortero e inmediatamente antes de su empleo.

No se utilizarán piezas de medio bloque, excepto en los casos singulares.

A medida que se levante la fábrica, se recogerán las rebabas de mortero y se apretarán contra las juntas

La longitud de los paños no debe sobrepasar 3 veces la altura del mismo. En ningún caso sobrepasará los 8 m.

Los encuentros de esquinas, o con otras paredes, se realizarán mediante enlaces en todas las hiladas y en todo el espesor de la fábrica.

Si el forjado descansa sobre la fábrica, el apoyo será suficiente para transmitirle todos los esfuerzos.

La unión de la fábrica a la estructura se realizará según las especificaciones de la NTE-EFB.

No se tabicará de los pisos inferiores a los superiores, para evitar la transmisión de cargas a través de los forjados.

De no ser posible, se dejará una holgura de 2 cm entre la última hilada y el forjado o elemento estructural superior, tras autorizarlo la Dirección Facultativa.

Esta holgura se rellenará con mortero de cemento, transcurridos al menos 4 días.

Se dispondrá una armadura de refuerzo, antes de poner los bloques de la hilada que forma el antepecho de las ventanas.

Estará formada por 2 Ø 6, sobresaliendo lateralmente del plano interior de cada jamba, a ambos lados del mismo, 1/4 del ancho total del hueco.

La entrega de los tabiques separadores con el techo se ejecutará mediante material elástico, para no transmitirles los asentamientos de la estructura y forjados. En tiempo fuertemente lluvioso se protegerán las partes ejecutadas, colocando láminas de plástico, para evitar la erosión de las juntas.

En tiempo extremadamente seco, se mantendrá húmeda la fábrica ejecutada, para evitar la evaporación del agua del mortero.

### **1.11.3. Normativa de obligado cumplimiento**

NTE-EFB. "Estructuras de Fábrica de Bloques". NTE-FFB. "Fachadas de Fábrica de Bloques".

### **1.11.4. Criterio de medición y abono**

Se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado y los criterios de medición serán los especificados en las unidades de obra.

Se medirá la unidad ejecutada.

En el precio unitario se incluyen todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, así como los medios de protección de la pared de fachada, durante el transcurso de todos los trabajos.

## **1.12. REVESTIMIENTOS**

### **1.12.1. Enfoscado maestreado y fratasado con mortero**

#### **1.12.1.1. Condiciones generales**

- En superficies interiores, cumplirá las siguientes condiciones:
- Adherencia adecuada al paramento recubierto.
- Resistencia a las acciones mecánicas.
- Ausencia de grietas u oquedades.
- Regularidad de superficies.
- Perfección de encuentros, esquinas, etc.
- Absorción regular de la humedad en toda su superficie.
- Coloración y aspecto estético deseable.



- Espesor suficiente.

En superficies exteriores cumplirá, además:

- Resistencia a las acciones climáticas.
- Protección del soporte frente a los agentes atmosféricos.

Antes de la ejecución:

- Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.
- Se taparán los defectos con el mismo tipo de mortero del enfoscado.
- Enfoscados interiores: estará terminada la cubierta o tendrá  $\geq 3$  forjados por encima del actual.
- Enfoscados exteriores: estará terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas.
- Enfoscados vistos: previamente se recibirán los elementos fijos, como ganchos y cercos.

Durante la ejecución:

- Se amasará sólo la cantidad a utilizar.
- No se añadirá agua después del amasado.
- Antes de confeccionar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.
- En tiempo extremado (lluvioso o seco) el paramento se cubrirá con lonas o plásticos, o se suspenderán los trabajos.

Después de la ejecución hasta el fraguado del mortero:

- Se mantendrá húmedo, pasadas 24 horas de su colocación.
- No se fijarán elementos, hasta pasados  $\geq 7$  días.
- Se evitarán los golpes o vibraciones.
- No se permitirá el fraguado artificial.

Se respetarán las juntas estructurales.

Se cortará el paso de agua de lluvia mediante goterón.

### 1.12.1.2. Ejecución de las obras

Operaciones de preparación del soporte:

- Rascado de juntas de fábricas.
- Aplicación de lechada de cemento puro, 3-4 mm de espesor, espaciando 3 horas la aplicación del revestimiento.
- Creación de rugosidades en superficies lisas y colocación de mallas.
- Eliminación de hollín y manchas.
- Eliminación de rebabas de morteros y manchas desales cristalizadas.
- Eliminación de pinturas. Barrido y lavado del soporte.
- Humectación adecuada.

Operaciones del maestreado:

- Se dispondrán maestras, de bandas de mortero, en elementos singulares (perímetro del techo, esquinas, rincones y guarniciones de huecos).
- En los ángulos se ejecutarán maestras dobles.
- Se situarán maestras intermedias, separadas entre sí  $\leq 1$  m.

- Tras humedecer la superficie se aplicará el mortero entre las maestras; se introducirá en las irregularidades para aumentar su adherencia.
- Se extenderán una o varias capas con la dosificación, espesor acabado especificados.
- El espesor de cada capa será  $\leq 15$  mm.
- Se alisará la superficie con el fratás o llana de madera mojada en agua.
- Cuando haya de aplicarse algún revoco o estuco posterior, la superficie se dejará suficientemente rugosa.

Se reforzará con malla de solape  $\geq 10$  cm el encuentro entre paredes o elementos verticales no enjarjados.

En los encuentros de pared con techo se enfoscará primero el techo.

Las aristas se sacarán vivas y rectas, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

### 1.12.1.3. Normativa de obligado cumplimiento

NTE-RPE. "Revestimientos de Paramentos: Enfoscados".

### 1.12.1.4. Control de ejecución

Tolerancias en paramentos a revestir:

- a) Desplomes de superficies:
  - Fábrica de ladrillo o bloques: 10 mm en planta; 30 mm en todo el edificio.
  - Mampostería, hormigón ciclópeo o fábrica de hormigón: 20 mm en planta hasta 4 m de altura; 30 mm en todo el edificio.
  - Pilares prefabricados de hormigón armado: 5 mm hasta 5 m de altura; 8 mm para  $> 5$  m.
  - Paneles prefabricados: 3 mm hasta 5 m de altura; 5 mm para  $> 5$  m.
- b) Desnivel en techos:
  - 2 mm en 1 m de longitud; 10 mm en todo el local.

Tolerancias en paramentos revestidos:

- a) Trabajos ordinarios:
  - No más de 3 desigualdades de profundidad o altura  $\leq 5$  mm, en 3 m.
  - 15 mm en toda la altura.
  - 15 mm en toda la luz.
  - 10 mm en todo el elemento.
- b) Trabajos de calidad:
  - No más de 2 desigualdades de profundidad o altura  $\leq 3$  mm, en 1 m.
  - 3 mm/m de altura, pero  $\leq 10$  mm en toda la altura.
  - 3 mm/m de longitud de elemento, pero  $\leq 10$  mm en toda su longitud o en todo el local hasta la viga saliente.
  - 3 mm/m de altura o de longitud del elemento, pero  $\leq 5$  mm en todo él.

### 1.12.2. Criterio de medición y abono

Su medición y abono se realizarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados. Se descontarán los huecos  $> 1,50 m^2$ ; se medirá el desarrollo de mochetas.

Se incluirán en el precio los trabajos de preparación del soporte, realización de maestras, montaje de andamios y pequeño material.

## 1.13. CARPINTERÍA METÁLICA.

### 1.13.1. Puerta exterior metálica.

#### 1.13.1.1. Condiciones generales

Se ajustará a la Memoria, planos del Proyecto, explicaciones verbales de la D.F. y normas de la buena construcción.

Estará bien escuadrada; cualquier defecto será causa de sustitución del elemento completo. Irá provista de todos los tipos de herrajes necesarios; éstos funcionarán perfectamente.

El Constructor presentará, a petición de la D.F., descripción de la puerta a emplear y, si fuese necesario, un modelo a escala natural.

#### 1.13.1.2. Materiales

La Dirección Facultativa podrá ordenar ensayos que aseguren el buen comportamiento de los materiales empleados.

#### 1.13.1.3. Ejecución de las obras.

Las uniones entre perfiles se realizarán mediante soldadura. Quedarán unidos en todo su perímetro de contacto.

Se eliminarán las rebabas debidas a la soldadura.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto

Los cercos se fijarán con garras o pernos a la obra de fábrica, debidamente imprimados.

La carpintería se instalará en la última fase de la obra, una vez terminados los trabajos en que intervenga el cemento en zonas próximas.

Se instalará bien escuadrada, previo uso de nivel y plomada.

En ningún caso se desmontarán ni abrirán las hojas mientras no hayan fraguado las garras de sujeción.

Se protegerán los herrajes.

Cuando se trate de perfiles laminados, la carpintería se protegerá con imprimación anticorrosiva, de espesor 15 micras.

#### 1.13.1.4. Transporte y almacenamiento.

La puerta se almacenará en obra en sentido vertical.

#### 1.13.1.5. Control de ejecución.

- Cerco:
  - Desplome fuera de la vertical  $\leq 2$  mm por metro.
  - Estará enrasado con el paramento, con variación  $\leq 2$  mm.
  - La fijación será perfecta.
  - Las patillas estarán perfectamente empotradas. El mortero llenará el paramento completamente.
  - En la fijación de la peana, existirá taco expansivo, estará en el centro y el tornillo estará bien apretado.

- PUERTA:
  - La colocación y fijación de los herrajes será perfecta.

#### **1.13.1.6. Normativa de obligado cumplimiento.**

- NTE-FDC. "Fachadas. Defensas: Cierres".
- NTE-FCL. "Fachadas. Aleaciones Ligeras".

#### **1.13.1.7. Criterio de medición y abono.**

Se medirá y abonará el número de unidades (Ud) colocadas de iguales dimensiones y características, según especificaciones del Proyecto.

### **1.14. PINTURAS**

#### **1.14.1. Pinturas**

##### **1.14.1.1. Condiciones generales**

La Contrata solicitará, antes de comenzar los trabajos, la comprobación por parte de la Dirección Facultativa del buen estado del soporte.

El revestimiento acabado no presentará fisuras, bolsas, ni descolgamientos; tendrá un color, brillo y textura uniforme.

No se admitirán procedimientos artificiales desecado.

Se suspenderán los trabajos en caso de tiempo lluvioso, excesivamente húmedo o caluroso.

##### **1.14.1.2. Materiales**

La Contrata presentará muestras de los materiales a utilizar, haciendo referencia a su procedencia de fabricación.

La Contrata requerirá al fabricante cuantos certificados de garantía, características y normas de utilización le solicite la Dirección Facultativa.

##### **1.14.1.3. Control de ejecución**

La Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que estime necesarios.

Las muestras de materiales, una vez hayan sido aceptados, serán guardados en obra juntamente con los certificados de los análisis.

La Dirección Facultativa podrá rechazar los materiales que no reúnan las características exigidas, en cuyo caso serán retirados de la obra en el plazo más breve.

La Contrata está obligada a realizar en obra a su costa, las muestras que la Dirección Facultativa considere necesarias.

##### **1.14.1.4. Ejecución de las obras**

Antes de comenzar los trabajos, el soporte estará lo suficientemente seco y endurecido, exento de polvo, manchas y grasas.

Los defectos del soporte se eliminarán con masilla; se seguirán las instrucciones del fabricante.

Se neutralizarán los álcalis, eflorescencias, mohos y sales.

### 1.14.1.5. Normativa de obligado cumplimiento

NTE-RPP. "Revestimientos de Paredes: Pinturas".

### 1.14.1.6. Criterio de medición y abono

En el caso de paramentos, se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados. En el resto de casos, se abonará de acuerdo con las mediciones del Proyecto.

## 1.15. PAVIMENTOS

### 1.15.1. Zahorra

#### 1.15.1.1. Definición:

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural
- Zahorra artificial

#### 1.15.1.2. Características generales:

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE 7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas (comprobado mediante ensayo con sosa cáustica o similar).

Coefficiente de limpieza (NLT-172/8)  $\geq 2$

#### ZAHORRA NATURAL:

La Dirección Facultativa. determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes husos:

Tamiz UNE (7-050)	Cernido ponderal acumulado (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	----	----	----	100
40	80-95	100	----	----	----
25	50-90	75-95	100	----	60-100
20	----	60-85	80-100	100	----
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400 micras	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80 micras	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, por productos reciclados de derribos de construcción o por la mezcla de ambos.

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.

Coefficiente de desgaste "Los Ángeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Huso ZNA < 50
- Resto de husos < 40

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Huso ZNA > 25
- Resto de husos > 30

CBR (NLT-111/78) > 20

Plasticidad:

- Tráfico T0, T1 y T2 o materia procedente de reciclado de derribos: No plástico
- Resto de tráfico y material natural:
  - \* Límite líquido (NLT-105/72) < 25
  - \* Índice de plasticidad (NLT-106/72) < 6

Si el material procede del reciclaje de derribos:

- Hinchamiento (NLT 111/78 índice CBR) < 2%
- Contenido de materiales pétreos > 95%
- Contenido de restos de asfalto < 1% en peso
- Contenido de madera < 0,5% en peso
- Contenido de material cerámico < 30%

#### ZAHORRA ARTIFICIAL:

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

La Dirección Facultativa. determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZN (40)	ZN (25)
<b>40</b>	<b>100</b>	<b>----</b>
<b>25</b>	<b>75-100</b>	<b>100</b>
<b>20</b>	<b>60-90</b>	<b>75-100</b>
<b>10</b>	<b>45-70</b>	<b>50-80</b>
<b>5</b>	<b>30-50</b>	<b>35-60</b>
<b>2</b>	<b>16-32</b>	<b>20-40</b>
<b>400 micras</b>	<b>6-20</b>	<b>8-22</b>
<b>80 micras</b>	<b>0-10</b>	<b>0-10</b>

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráfico, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

Índice de lajas (NLT-354/74) ≤ 35

Coefficiente de desgaste "Los Ángeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Tráfico T0 y T1 < 30
- Resto de tráfico < 35

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Tráfico T0 y T1 > 35
- Resto de tráfico > 30

El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72

### 1.15.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

### 1.15.1.4. Unidad y criterios de medición

Se abonará por m<sup>3</sup> de volumen empleado en la obra según sección tipo.

### 1.15.1.5. Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

## 1.15.2. Mezcla bituminosa en caliente

### 1.15.2.1. Definición:

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la mezcla bituminosa
- Compactación de la mezcla bituminosa
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

### 1.15.2.2. Condiciones generales:

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrá la pendiente transversal que especifique en el proyecto.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales y transversales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura:  $\pm 5$  mm
- Nivel de las otras capas:  $\pm 10$  mm
- Planeidad de la capa de rodadura:  $\pm 3$  mm/3 m
- Planeidad de las otras capas:  $\pm 5$  mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura:  $\leq 5$  dm<sup>2</sup>/hm
- Regularidad superficial de las otras capas:  $\leq 10$  dm<sup>2</sup>/hm
- Espesor de cada capa:  $\geq 90\%$  del espesor teórico
- Espesor del conjunto:  $\geq 95\%$  del espesor teórico

### 1.15.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación. La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo. La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada. En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m<sup>2</sup>, se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de éstas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia. Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga. Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos tendrán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

### 1.15.2.4. Unidad y criterios de medición

Se abonará por Tn de peso medida según las especificaciones de la Dirección Facultativa.

No se incluyen en este criterio los recortes y las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No se incluye en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.



### 1.15.2.5. Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezcla bituminosas en caliente.
- 6.1 y 2-IC Instrucción de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes.

### 1.15.3. Ligantes hidrocarbonatados

#### 1.15.3.1. Definición:

Riegos con ligante de alquitrán, emulsión bituminosa o betún asfáltico.

Se han considerado los siguientes riegos:

- Riego de imprimación
- Riego de adherencia
- Riego de penetración

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En el riego de imprimación o de penetración:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso
- Eventual extensión de un granulado de cobertura

En el riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente
- Aplicación del ligante bituminoso

#### 1.15.3.2. Condiciones generales:

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En los riegos de imprimación o de penetración, cuando la Dirección Facultativa lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

#### 1.15.3.3. Condiciones del proceso de Ejecución:

- 1) Condiciones generales
  - La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.
  - Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.
  - La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.
  - La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.
  - El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.
  - Donde no se pueda hacer de esta manera, se hará manualmente.
  - Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.
- 2) Riego de Adherencia:
- Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
  - En una segunda aplicación se puede rectificar añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.
  - El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en su totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7-050).
- 3) Riego de Imprimación o de Penetración:
- Se humedecerá la superficie antes de la aplicación del riego.
  - Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante.
  - Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad  $\leq 30$  km/h.
  - La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m<sup>2</sup> y tendrá un diámetro máximo de 4,76 mm.

#### 1.15.3.4. Unidad y criterios de medición

1) Criterio General:

Se abonará por Tonelada (T) de ligante aplicado adoptando una dotación de dos kilos por metro cuadrado regado, medida según las especificaciones de la D.T. No son de abono los excesos laterales.

2) Riego de Imprimación o de Penetración:

Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar cobertura al tráfico.

#### 1.15.3.5. Normativa de obligado cumplimiento

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Orden Circular 294/87T del MOPU (D.G.C.) de 23.12.87 sobre riegos con ligantes hidrocarbonados.

#### 1.15.4. Bordillos

##### 1.15.4.1. Definición:

Formación de bordillo de piedra o de piezas de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Sobre base de hormigón
- Sobre explanada compactada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- a) Colocación sobre base de hormigón:
  - Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
  - Colocación del hormigón de la base
  - Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero
- b) Colocación sobre explanada compactada:
  - Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
  - Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

#### 1.15.4.2. Condiciones generales:

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos. Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rígola.

Las juntas entre las piezas serán  $\leq 1$  cm y quedarán rejuntadas con mortero.

La Pendiente transversal será  $\geq 2\%$

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm (no acumulativos)
  - Nivel:  $\pm 10$  mm
  - Planeidad:  $\pm 4$  mm/2 m (no acumulativos)
- a) Colocación sobre base de hormigón:
    - Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón.
  - b) Colocación sobre explanada compactada:
    - Quedará sobre una explanada compactada.

#### 1.15.4.3. Condiciones del proceso de ejecución

- 1) Condiciones generales:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación  $\geq 90\%$  del ensayo PM y la rasante prevista.

- 2) Colocación sobre base de hormigón:

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

Este proceso será, como mínimo, de 3 días.

#### 1.15.4.4. Unidad y criterios de medición

Se abonará por m de longitud medido según las especificaciones de la D.T.

#### **1.15.4.5. Normativa de obligado cumplimiento**

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- UNE 41-027-53 Bordillos rectos de granito para aceras.

### **1.16. ARQUETAS DE REGISTRO**

#### **1.16.1. Arqueta de registro.**

##### **1.16.1.1. Condiciones generales:**

Arquetas en general.

##### **1.16.1.2. Ejecución de las obras:**

Se construirá con hormigón según detalle, e irá en su caso enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento.

El revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos. Todas las aristas y esquinas quedarán redondeadas.

Se cubrirá con tapa de fundición normalizada según detalle. La tapa apoyará sobre todo el perímetro de manera que no se produzcan movimientos que puedan provocar su rotura. Quedará sellada para impedir la entrada de agua y la salida de gases al exterior.

En su caso la solera quedará al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación.

A cada lado de la arqueta acometerán los tubos perpendicularmente.

Serán impermeables, no produciéndose pérdidas apreciables en un ensayo de inundación durante 30 minutos.

##### **1.16.1.3. Normativa de obligado cumplimiento:**

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de arqueta

##### **1.16.1.4. Criterio de medición y abono:**

Se abonarán por unidad (Ud.) según dimensiones, incluyendo excavación, relleno de trasdós y tapa de fundición.

### **1.17. POZO DE REGISTRO.**

#### **1.17.1. Condiciones generales:**

Pozos de registro en general

### **1.17.2. Ejecución de las obras:**

Se construirá con hormigón en masa según detalle.

En su caso irá enfoscado y bruñido interiormente con mortero de cemento y arena. Este revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos.

Se cubrirá con tapa y cerco de fundición dúctil reforzada con leyenda especificada en planos de detalle. Se enrasará el nivel de coronación, para colocar el marco de la tapa con mortero de cemento. La tapa que será de fundición dúctil nodular normalizada, apoyará sobre todo el perímetro, de manera que no se produzcan movimientos que provoquen su rotura.

En el caso de disponer de solera, ésta quedara al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación.

### **1.17.3. Normativa de obligado cumplimiento:**

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de pozo.

### **1.17.4. Criterio de medición y abono:**

Se abonará por unidad (Ud) realmente ejecutada, según las especificaciones del Proyecto.

Se incluirá la excavación de la solera de hormigón, fábrica de hormigón, relleno de trasdós y tapa de fundición.

## **4.3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS MARINAS**



## Índice de Contenido

<b>1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1. Definición.....	5
1.2. Disposiciones de aplicación.....	5
<b>2. DISPOSICIONES GENERALES.....</b>	<b>6</b>
2.1. Dirección de las obras.....	6
2.2. Personal del contratista.....	7
2.3. Subcontratistas.....	7
2.4. Seguridad y salud laboral.....	8
2.5. Libro de órdenes e incidencias.....	8
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>8</b>
3.1. Descripción de las obras.....	8
3.2. Contradicciones, omisiones o errores.....	8
<b>4. INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....</b>	<b>9</b>
4.1. Carteles de obra.....	9
4.2. Inspección de las obras.....	9
4.3. Vigilancia a pie de obra.....	9
4.4. Limpieza de las obras.....	9
4.5. Comprobación de replanteo.....	9
4.6. Programa de trabajos.....	9
4.7. Orden de iniciación de las obras.....	10
4.8. Replanteo de detalle de las obras.....	10
4.9. Procedimiento constructivo.....	10
4.9.1. Hundimiento de la conducción de toma de agua de mar.....	10
4.10. Equipos de maquinaria.....	12
4.11. Ensayos.....	12
4.12. Materiales.....	13
4.13. Acopios.....	13
4.14. Soluciones al tráfico durante las obras.....	14
4.15. Construcción y conservación de desvíos.....	14
4.16. Ejecución de obras no especificadas en este pliego.....	14
4.17. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.....	15
4.18. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.....	15
4.19. Modificaciones de obra.....	15
4.20. Recepción y plazo de garantía.....	15
<b>5. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>16</b>
5.1. Daños y perjuicios.....	16
5.2. Objetos encontrados.....	16
5.3. Evitación de contaminaciones.....	16
5.4. Permisos y licencias.....	16
<b>6. MEDICIÓN Y ABONO.....</b>	<b>16</b>
6.1. Medición de las obras.....	16
6.2. Otros gastos de cuenta del contratista.....	17
<b>7. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES DE LA CONDUCCIÓN DE TOMA DE AGUA DE MAR: TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).....</b>	<b>17</b>
7.1. Definición de las instalaciones y de sus componentes.....	17
7.2. Condiciones generales sobre tubos y piezas.....	18
7.3. Clasificación.....	18
7.3.1. Diámetros nominales y tolerancias.....	18
7.3.2. Aspecto de los tubos.....	18
7.3.3. Juntas y uniones.....	18
7.4. Marcado.....	19



<b>7.5. Entrega y transporte. Pruebas de recepción en obra de los tubos y elementos. Pruebas de tubería “in situ” por tramos previamente a la colocación.</b>	<b>19</b>
<b>7.6. Calidad de los materiales.</b>	<b>20</b>
<b>7.7. Pruebas en los tubos.</b>	<b>21</b>
7.7.1. Generalidades.	21
7.7.2. Pruebas en fábrica.	21
<b>7.8. Suministro y almacenamiento de los tubos.</b>	<b>22</b>
<b>7.9. Soldadura, instalación de lastres y preparación de los tramos de lanzamiento.</b>	<b>23</b>
<b>7.10. Pruebas de recepción y pruebas de tubería “in situ” por tramos previamente a la colocación.</b>	<b>23</b>
<b>7.11. Transporte y hundimiento controlado de los tramos de lanzamiento.</b>	<b>23</b>
<b>7.12. Unión submarina de tramos.</b>	<b>24</b>
<b>7.13. HORMIGONES.</b>	<b>24</b>
7.13.1. Definición.	24
7.13.2. Materiales.	24
7.13.3. Medición y abono.	25
<b>7.14. ENCOFRADOS.</b>	<b>25</b>
7.14.1. Definición.	26
7.14.2. Materiales.	26
7.14.3. Ejecución de las obras.	26
7.14.4. Medición y abono.	26
<b>7.15. ARMADURAS.</b>	<b>27</b>
7.15.1. Materiales.	27
7.15.2. Medición y abono.	27
<b>7.16. UNIDADES DE OBRA COMPLEMENTARIAS A LA TOMA DE AGUA DE MAR.</b>	<b>27</b>
<b>7.17. BALIZAMIENTO MARÍTIMO.</b>	<b>27</b>
<b>7.18. ESCOLLERA CLASIFICADA.</b>	<b>28</b>
7.18.1. Canteras.	28
7.18.2. Escollera clasificada.	28
7.18.3. Ejecución de las obras.	31
7.18.4. Medición y abono.	31

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

### 1.1. Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Obras Marinas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo señalado en los planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran el proyecto.

### 1.2. Disposiciones de aplicación.

Con carácter general, además de lo establecido particularmente en el presente Pliego, se atenderá a las prescripciones contenidas en las Leyes, Instrucciones, Normas, Reglamentos, Pliegos y Recomendaciones que a continuación se relaciona:

- 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.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de agua. Orden de 28 de julio de 1974 (BOE de fechas 2 y 3 de octubre).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3/75), con sus correspondientes y sucesivas actualizaciones.
- 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.
- Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.

- Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Orden de 31 de diciembre de 1985).
- Ley de Prevención de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Canarias. Ley 11/1990 de 13 de Julio.
- Cuantas disposiciones, normas y reglamentos que, por su carácter general y contenido, afecten a las obras y hayan entrado en vigor en el momento de la licitación de éstas.

Dichas disposiciones, normas y reglamentos serán de aplicación en todos aquellos casos en que no contradigan lo dispuesto expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En caso de contradicción queda a juicio del Ingeniero Director el decidir las prescripciones a cumplir.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores y omisiones contenidas en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la Dirección de las Obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

## 2. DISPOSICIONES GENERALES.

### 2.1. Dirección de las obras.

Corresponde al Director de obra la designado por la Propiedad supervisar la ejecución de los trabajos, comprobando que su realización se ajusta al establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y cursará al contratista las órdenes e instrucciones oportunas.

Las funciones del Director, en orden 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 modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a 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 impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes 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 relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos 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 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 a éste encomendadas

## 2.2. Personal del contratista.

El Contratista está obligado a tener un Representante - Jefe de Obra con experiencia en obras de características análogas a la que es objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Jefe de Obra tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que la Dirección de Obra se lo requiera, estando presente en las obras durante el horario de ejecución de las mismas. Así mismo, deberá estar disponible y localizable por vía telefónica las 24 horas del día, con objeto de atender las órdenes de trabajo, incluso fuera del horario laboral, con motivo de la atención de urgencias o emergencias, así como de operaciones que requieran su ejecución fuera del horario laboral.

Antes de iniciarse las obras el Contratista propondrá a la Dirección de la obra la persona que ha de representarle en obra, siendo potestativo de esta Dirección su aceptación o rechazo. Dicha persona actuará como delegado del Contratista y tendrá 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 Director podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y la Dirección.

La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista no dará derecho a éste a exigir indemnización alguna por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director.

El Contratista tendrá en todo momento copias de los TC-1 y TC-2 del personal que está asignado a la obra. Estas copias estarán disponibles para la presentación a los equipos de la Dirección de las obras cuando las mismas le sean requeridas.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

## 2.3. Subcontratistas.

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, con la previa autorización de la Dirección de obra.

Las obras que el Contratista puede dar a destajo o en subcontrata no podrán exceder del cincuenta por ciento (50%) del importe de adjudicación del contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

La Dirección de obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista o subcontratista, por considerar al mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas necesarias inmediatas para la rescisión de este subcontrato.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y la Propiedad, como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato, siendo siempre responsable el Contratista ante la Propiedad de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

## 2.4. Seguridad y salud laboral.

Se adjunta en el presente proyecto el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud, en cumplimiento 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.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar disminución del importe total reflejado en el Estudio.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras al Director de las mismas. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

En el caso que sea aprobada por la Dirección de Obra la participación de subcontratistas en la ejecución de los trabajos del contrato, el adjudicatario deberá aportar un técnico competente que esté habilitado para ejercer las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista designará un Técnico de Seguridad y Salud en el trabajo, que será responsable de velar por el correcto cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Este técnico tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que el la Dirección de obra se lo requiera.

## 2.5. Libro de órdenes e incidencias.

Se hará constar en el Libro de Órdenes e Incidencias al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, 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 consideren necesario comunicar al Contratista.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

### 3.1. Descripción de las obras.

Forma parte de este Pliego la descripción detallada de las obras que se presenta en el Documento nº 1 (Memoria) del presente proyecto.

### 3.2. Contradicciones, omisiones o errores.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

## **4. INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

### **4.1. Carteles de obra.**

Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de carteles de obra, en número que determine la Dirección de Obra y de acuerdo con el modelo que se le indique.

### **4.2. Inspección de las obras.**

Incumbe a la Dirección de Obra ejercer, de una manera continuada y directa, la inspección de la obra durante su ejecución.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o sus agentes delegados toda clase de facilidades para poder practicar el replanteo de las obras, reconocimiento y prueba de los materiales y de los medios auxiliares; así mismo para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

El Contratista o su delegado deberán acompañar en sus visitas inspectoras al Director.

### **4.3. Vigilancia a pie de obra.**

La Dirección de Obra designará los vigilantes que estime necesarios para la inspección de las obras.

### **4.4. Limpieza de las obras.**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección.

### **4.5. Comprobación de replanteo.**

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes. Se hará constar las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### **4.6. Programa de trabajos.**

El Contratista presentará en tiempo y forma el Programa de Trabajos para el desarrollo de las obras de acuerdo con la legislación vigente.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, el tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

#### 4.7. Orden de iniciación de las obras.

No se podrá iniciar las obras sin antes haber sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud, elaborado y presentado por el Contratista.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Propiedad incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

#### 4.8. Replanteo de detalle de las obras.

El Director de las Obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

Será de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos.

#### 4.9. Procedimiento constructivo.

La descripción que seguidamente se realiza está relacionada con el proceso de hundimiento y las precauciones necesarias para garantizar una instalación segura de la toma de agua de mar en el fondo marino.

El hundimiento de la tubería se lleva a cabo básicamente con las propias fuerzas de la naturaleza, es decir, la gravedad, la flotabilidad y la presión del aire, mientras que el tramo con las derivaciones se hunde con ayuda de grúas.

##### 4.9.1. Hundimiento de la conducción de toma de agua de mar.

En primer lugar, hay que señalar que el espacio de obra en que se vayan a construir los tramos largos de un emisario deberá situarse cerca del agua, suficientemente protegido de las condiciones del mar y lo más cercano posible de la zona de instalación final.

Dicha zona debe tener espacio suficiente para el acopio de los tubos y de los lastres de hormigón. Respecto al almacenamiento, habrá que limpiar el terreno de acopio y evitar contacto con piedras o elementos punzantes. Asimismo, debe de consultarse con el fabricante la altura de acopio máxima admisible para las conducciones que se estén manejando.

El suministro de tubos de PE se hace, en general, en tramos de 6,00 o de 12,00 metros de longitud, por cuestiones de capacidad de transporte terrestre. En su manipulación, no se deberán sujetar por los extremos, sujetándose como mínimo el 50% de su longitud en la zona central. No se debe manipular tubos utilizando cables o cadenas metálicas.

Se procede a realizar la unión de los tramos de tubos mediante soldadura y seguidamente a la instalación de los lastres de hormigón, que se fijarán a la tubería a una distancia entre ejes de 4,0 m. Los lastres deben sujetarse correctamente a la tubería para impedir deslizamientos durante la instalación, cuidando de que se instale una junta de goma EPDM entre éstos elementos para aumentar el coeficiente de fricción y no arañar la superficie de la conducción. Una vez instalados los contrapesos de hormigón, se traslada el conjunto a la superficie del agua mediante la ayuda de grúas o excavadoras.

Cuando todos los tramos lastrados están dispuestos sobre la superficie del mar se procede a unirlos mediante bridas o manguitos de soporte, realizándose este trabajo con ayuda de barcasas y grúas. Los tramos largos necesitan una zona protegida para su "aparcamiento" en el agua, antes de tener las condiciones propias del mar para empezar el hundimiento.

Una vez que se han unido todos los tramos de la tubería y se han colocado las bridas de obturación en cada extremo se procede a su transporte (remolque) hasta la zona de fondeo. En el extremo exterior, la brida de obturación incorpora además tubos y válvulas para evacuación y llenado de aire.

El método de transporte más corriente es remolcar la tubería (cargada con lastres y llena de aire) flotando en la superficie del agua hasta el punto de hundimiento tirando por una extremidad, precisándose, en función de la longitud del tramo a fondear, uno o varios barcos como apoyo a las operaciones de conducción hasta su destino final.

En la fase de hundimiento de la toma de agua de mar es importante realizarla con adecuadas condiciones climatológicas por lo que se debe atender a la previsión del tiempo local. El viento debe ser suave y las olas escasas.

Previo al comienzo del hundimiento se procede a la instalación de boyas de señalización marcando la dirección que debe tomar el emisario, se inspeccionará el lecho submarino, y se colocarán dispositivos que permitan fijar y amarrar la tubería.

Seguidamente, con ayuda de barcos, barcasas y pequeños botes se coloca la tubería en la ruta marcada por las boyas, aplicando antes de que comience el hundimiento una fuerza de tracción en el extremo lado mar de la tubería. La fuerza de tracción puede variar a lo largo de la operación.

El hundimiento puede hacerse en el sentido tierra-mar ó al revés, aunque es preferible hacer el fondeo de tierra al mar, debido a los esfuerzos que se producen en la fase inicial de las operaciones, en especial en los casos de tramos pesados, de gran longitud y colocados a gran profundidad.

El método de hundimiento básicamente consiste en introducir agua por las válvulas colocadas en la brida ciega de la extremidad del tramo a hundir al mismo tiempo que el aire sale por la otra extremidad. El fondeo comienza abriendo con cuidado la válvula de aire en el extremo exterior de forma que el hundimiento se realice de forma controlada con una velocidad de descenso casi constante. La introducción de agua deberá hacerse de forma controlada, teniendo en cuenta que con la válvula de salida de aire cerrada, el hundimiento proseguirá siempre que se pueda introducir agua. Solo se podrá parar el fondeo cuando se interrumpa la admisión de agua.

El peso del agua hace que la tubería empiece a flexionarse por la extremidad en proceso de hundimiento y adopte una forma de "S", tal y como se puede apreciar en la imagen que seguidamente se presenta. El tramo de tubería que presenta una forma de "S" expresa un equilibrio entre las fuerzas descendentes (contrapesos de hormigón) y las fuerzas ascendentes (flotabilidad de la sección rellena de aire).

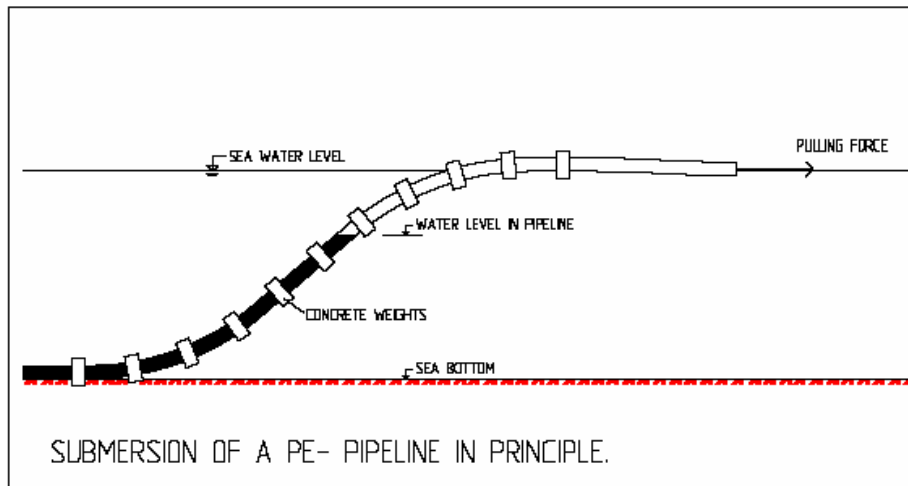
Debe controlarse que el radio de curvatura de la tubería en la superficie marina no sea excesivamente pequeño para evitar que ésta se deforme por pandeo. Aplicando una fuerza axial en la extremidad del tramo de tubería flotante, se puede suavizar la forma de "S" del tramo disminuyendo el radio de curvatura y los esfuerzos actuantes, controlando de este modo la operación. Normalmente la curvatura del tubo es más crítica en la superficie del agua (R1) que en el fondo (R2). Utilizando un coeficiente de seguridad (Cs) igual a 2 se podrán aceptar radios de curvatura de la tubería en la fase de hundimiento de acuerdo con la tabla siguiente:

Clase SDR	Relación de flexión permisible R/D – F=1,5
33	44
26	34
22	36
17	21
11	13
9	11

Se precisa que la operación de hundimiento constituya un proceso en continuo, evitándose interrupciones que conlleven una disminución en el módulo elástico del material de polietileno y del radio mínimo de la curvatura. Esto puede provocar una deformación por pandeo en la tubería. Si por cualquier motivo fuera preciso interrumpir la instalación, habrá que arrancar el compresor e inyectar aire en la conducción consiguiendo así dar marcha atrás al proceso de hundimiento. Esta acción debe llevarse a cabo en un plazo máximo de 15 minutos.



En la fase final del hundimiento la configuración en “S” se transformará en una configuración en “J”, quedando por hundir el extremo de la tubería. En esta posición ha de aplicarse una fuerza de tracción y una velocidad de hundimiento correctos para evitar fuerzas de aceleración dinámicas cuando el último volumen de aire salga de la tubería. La longitud del hilo de tracción también debe ser acorde con la profundidad máxima, a fin de garantizar un “aterrizaje” seguro del extremo de la tubería en el fondo. El “aterrizaje” se produce cuando la fuerza de tracción se reduce gradualmente hasta cero.



#### 4.10. Equipos de maquinaria.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier modificación que el Contratista propusiera introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato, deberá ser aceptada por la Propiedad, previo informe del Director.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

#### 4.11. Ensayos.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en la normativa técnica de carácter general que resultara aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañan a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuera identificable, y el Contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista, no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

#### 4.12. Materiales.

Los materiales deberán cumplir las condiciones que se determinan en las prescripciones contenidas en las Leyes, Instrucciones, Normas, Reglamentos, Pliegos y Recomendaciones que se relaciona en el Artículo 1.2 del presente pliego.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de las Obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que éste pueda ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que contiene el presente Pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las Obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia.

El Director de las Obras autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

El transporte no será objeto de medición y abono independiente, pues se considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

#### 4.13. Acopios.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarles, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las Obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos.

Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

#### 4.14. Soluciones al tráfico durante las obras.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones. Igualmente determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberá iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. El Contratista adoptará las medidas necesarias para regular el paso alternado de tráfico, bien con semáforos de obra o bien con operarios provistos de sistemas de comunicación de voz.

En el caso de que la propia naturaleza de las obras, las características geométricas de la vía o la intensidad de tráfico que soporta, no permitieran mantener el paso alternado de vehículos, el Contratista contará con la posibilidad de ejecutar determinadas unidades cortando totalmente al tráfico el tramo de obra en horario diurno o nocturno. Estos cortes de tráfico deberán ser previamente autorizados por el Director de las Obras. Será de cuenta del Contratista la publicación en los medios de comunicación del aviso de corte de tráfico, al menos con tres días de antelación a la fecha de comienzo de las obras. También correrá a cargo del Contratista la confección e instalación de carteles informativos de corte de tráfico, en aquellos puntos que marque la Dirección de Obra, debiendo colocarse al menos con tres días de antelación a la fecha que en ellos se indique como comienzo de las obras.

Durante los trabajos nocturnos el Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las Obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Propiedad podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

#### 4.15. Construcción y conservación de desvíos.

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; Pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

#### 4.16. Ejecución de obras no especificadas en este pliego.

La ejecución de aquellas unidades de obra cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en las prescripciones contenidas en las Leyes, Instrucciones, Normas, Reglamentos, Pliegos y Recomendaciones que se relacionan en el Artículo 1.2 del presente Pliego o, en su defecto, con lo que ordene el Director dentro de la buena práctica para obras similares.

Tendrán el mismo tratamiento las unidades no desarrolladas en el presente Pliego pero que hayan sido definidas en los planos y/o presupuestadas.

#### **4.17. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.**

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director lo exigiere, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Propiedad.

El Director de las Obras podrá proponer a la Propiedad la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el Contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las Obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

#### **4.18. Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.**

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de las Obras. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

#### **4.19. Modificaciones de obra.**

Cuando el Director de las Obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuera imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

#### **4.20. Recepción y plazo de garantía.**

Terminadas las obras se efectuará la recepción de las mismas por parte de la Dirección, en presencia del Inspector nombrado por la Propiedad, y se levantará Acta que suscribirán los entes citados y el Contratista.

Previamente se habrá procedido a la limpieza de las obras, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones y almacenes que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la firma del Acta de recepción, periodo durante el cual serán de cuenta del Contratista todas las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Se entiende como conservación de las obras, los trabajos necesarios para mantener la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta que finalice el plazo de garantía.

## **5. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.**

### **5.1. 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 Propiedad, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Propiedad del Estado. En este caso, la Propiedad 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 que de tal reparación se deriven.

### **5.2. Objetos encontrados.**

Si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo a los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

### **5.3. Evitación de contaminaciones.**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

### **5.4. Permisos y licencias.**

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de dichos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc.

## **6. MEDICIÓN Y ABONO.**

### **6.1. Medición de las obras.**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar quedan definidas para cada unidad de obra en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Precios unitarios.

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

## 6.2. Otros gastos de cuenta del contratista.

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados, y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- La confección, instalación y retirada de carteles de obra y carteles informativos de corte de tráfico.
- La publicación en medios de comunicación de anuncios informativos de corte de tráfico.
- Igualmente serán de cuenta del Contratista las tasas fiscales y parafiscales (según legislación vigente), así como los gastos de replanteo y liquidación.

## 7. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES DE LA CONDUCCIÓN DE TOMA DE AGUA DE MAR: TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD).

A continuación, se recogen las prescripciones técnicas tipo refiriéndose a los tubos de Polietileno de Alta Densidad en su utilización para la construcción de la toma de agua de mar.

### 7.1. Definición de las instalaciones y de sus componentes.

Se entenderá por “tubería” la sucesión de elementos convenientemente unidos, con la intercalación de todas aquellas unidades que permitan una economía y fácil explotación del sistema, formando un conducto cerrado convenientemente aislado del exterior.

Se da el nombre de “tubo” al elemento recto, de sección circular y hueco, que constituye la mayor parte de la tubería. Puede adquirirse normalizado en el comercio o ser fabricado expresamente. Los elementos que permitan cambio de dirección, empalmes, derivaciones, reducciones, uniones con otros elementos, etc., se llamarán piezas especiales.

## 7.2. Condiciones generales sobre tubos y piezas.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada ser rigurosamente intercambiables. A tal efecto, el montaje de las mismas deberá realizarse en fábrica, empleándose plantillas de precisión y medios adecuados.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir, sin daños los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, y ser absolutamente estancos.

Los tubos serán siempre de sección circular, con sus extremos lisos y cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal, para facilitar las uniones.

La protección contra los rayos ultravioletas se realizará normalmente con negro de carbono incorporado a la masa. Las características, el contenido y la dispersión del negro de humo cumplirá las especificaciones de la UNE 53131/82.

## 7.3. Clasificación.

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión nominal que es la máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetros cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20 °C) de temperatura del uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

### 7.3.1. Diámetros nominales y tolerancias.

Los diámetros nominales se refieren a los exteriores de los tubos, y las tolerancias admitidas proporcionan los valores máximos en milímetros de los diámetros exteriores, de acuerdo a la Normativas aplicadas. No se admitirán tolerancias en menos.

Serán de aplicación al respecto las Normativas DIN 8074 y DIN 8075 (basadas en la 150 R-161) además de la norma UNE 53131 correspondiente.

Los espesores y tolerancias deberán cumplir las Normativas DIN 8074 y DIN 8075 (basadas en la ISO R-161) además de la norma UNE 53131 correspondiente.

### 7.3.2. Aspecto de los tubos.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

### 7.3.3. Juntas y uniones.

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

## 7.4. Marcado.

Todos los elementos de la tubería llevarán, como mínimo, las marcas distintas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal en Kg/cm<sup>2</sup>.
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

Los tubos, piezas especiales y demás elementos de la tubería podrán ser controlados por la Propiedad durante el periodo de su fabricación, para lo cual aquélla nombrará un representante que podrá asistir durante este periodo a las pruebas a que deben ser sometidos dichos elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

Independientemente de dichas pruebas, la Propiedad se reserva el derecho de realizar en fábrica, por intermedio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisas para el control perfecto de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos, el Contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Propiedad en su contrato con el fabricante.

El fabricante avisará al Director de obra, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha que se propone efectuar las pruebas.

Se realizarán como mínimo las pruebas reselladas en los apartados siguientes.

Del resultado de los ensayos se levantará acta, firmada por el representante de la Propiedad, el fabricante y el Contratista.

Los costes de estas pruebas ya van incluidos en el coste unitario de las unidades de obra correspondiente.

El control de calidad de los materiales y de su fabricación deberá ser realizado por una empresa de reconocido prestigio y amplia experiencia en este campo.

Las pruebas efectuadas en fábrica deberán satisfacer las normas DIN 8074, DIN 8075 (basadas en la ISO R-161) además de la norma UNE 53131 correspondiente.

## 7.5. Entrega y transporte. Pruebas de recepción en obra de los tubos y elementos. Pruebas de tubería “in situ” por tramos previamente a la colocación.

Después de efectuarse las pruebas en fábrica y control de fabricación el Contratista deberá transportar, descargar y depositar las piezas o tubos objeto de su compra, sea en almacenes o a pie de obra, en los lugares precisados, en su caso, en el pliego particular de prescripciones.

Cada entrega irá acompañada de una hoja de ruta, especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el pliego particular. A falta de indicación precisa en éste, el destino de cada lote o suministro se solicitará del Director de la Obra con tiempo suficiente.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentarán defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

El Director de Obra ordenará la realización “in situ” de los ensayos y pruebas reseñados en el apartado 7.10.

El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras.

Los costes de estas pruebas ya van incluidos en el coste unitario de las unidades de obra correspondiente.



Cuando los resultados de las pruebas efectuadas sean desfavorables el Contratista deberá reemplazar los tubos, piezas, etc, previamente marcados como defectuosos, procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra, de no realizarlo el Contratista, lo hará la Propiedad, a costa de aquél.

Clasificado el material por lotes de acuerdo con lo que se estable en 7.7.2.1 las pruebas se efectuarán según se indica en el mismo apartado sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en 7.2 así como las pruebas fijadas en 7.7 y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo o junta no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instaladas y reponer, a su costa, los tubos o piezas que puedan sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en zanja.

## 7.6. Calidad de los materiales.

Los materiales a emplear en la fabricación de los tubos deberán responder a los requisitos que en este Pliego se indican.

Además de los controles que se efectúen en los laboratorios oficiales, que serán preceptivos en caso de duda o discrepancia deberán efectuarse análisis sistemáticos durante el proceso de fabricación; con tal fin, el fabricante estará obligado a tener próximo a sus talleres un laboratorio idóneo para la determinación de las características exigidas a cada material en este capítulo del Pliego.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tuberías tendrá como mínimo las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cincuenta milésimas de gramo por mililitro (0,950 gr/ml).
- Coeficiente de dilatación lineal inferior a doscientas (200) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración.
- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100°C) realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo.
- Dureza comprendida entre 58 y 65 (temperatura comprendida entre 0 °C y 80°C)
- Índice de fluidez, se fija como máximo en cinco décimas (0,5) de gramo por diez (10) minutos.
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 °C) igual o mayor que ocho mil (8.000) Kg/cm<sup>2</sup>.
- La resistencia a la tracción del material no será menor que doscientos diez (210) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por ciento (350 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100±25) milímetros por minuto (UNE 53133/82).
- El material del tubo estará, en definitiva, constituido por:
  - Polietileno puro.
  - Negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción de dos por ciento con una tolerancia de más o menos dos décimas (2 ± 0,2 por 100).
  - Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres décimas por ciento (0,3 por 100) y siempre que su empleo sea aceptable según la legislación española. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

## 7.7. Pruebas en los tubos.

### 7.7.1. Generalidades.

Para la aceptación de los tubos, se exigirá el certificado de prueba de una casa especializada de reconocida fiabilidad y prestigio.

Las verificaciones, pruebas y ensayos sobre las tuberías y los materiales se realizarán en fábrica, almacenaje en obra, previamente a la instalación y con posterioridad a ésta.

### 7.7.2. Pruebas en fábrica.

- Examen visual del aspecto general de los tubos.
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
- Prueba de aplastamiento o flexión transversal.

Complementariamente a lo señalado en otros apartados, deberán verificarse las normas DIN 8074 y DIN 8075 en la ISO R-161) además de la norma UNE 53131 correspondiente, en los ensayos a efectuar en los materiales y en los tubos en fábrica.

#### 7.7.2.1. Lotes y ejecución de las pruebas.

El proveedor clasificará el material por lotes de 100 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director de obra autorice expresamente la formación de lotes de otro número.

El Director de obra escogerá los tubos, elementos de juntas o piezas que deberán probarse. Por cada lote de 100 o fracción de lote, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de unidades que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

En primer lugar se realizarán las pruebas mecánicas, y si los resultados son satisfactorios, se procederá a realizar el resto de comprobaciones y se finalizará con las pruebas de tipo hidráulico.

#### 7.7.2.2. Examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los mismos.

Cada tubo se presentará separadamente, se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios ( $2/3$ ) de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior y exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha para determinar la posible curvatura que pueda presentar. Además se tendrá presente lo prescrito en 7.2.

#### 7.7.2.3. Pruebas de estanqueidad.

Los tubos que se van a probar se colocan en una máquina hidráulica asegurando la estanqueidad en sus extremos mediante dispositivos adecuados.

Se dispondrá de un manómetro debidamente contrastado y de una llave de purga.

Al comenzar la prueba se mantendrá abierta la llave de purga, iniciándose la inyección de agua y comprobando que ha sido expulsado la totalidad del aire y que, por consiguiente, el tubo está lleno de agua. Una vez conseguida la expulsión del aire se cierra la llave de purga y se eleva regular y lentamente la presión hasta que el manómetro indique se ha alcanzado la presión máxima de prueba.

Durante el tiempo de la prueba no se producirá ninguna pérdida ni exudación visible en las superficies exteriores de los tubos.

El ensayo del tipo de juntas se hará en forma análoga a la de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubo, uno a continuación de otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

El tubo objeto del ensayo será sometido a presión hidráulica interior, utilizando en los extremos y para su cierre dispositivos herméticos, evitando cualquier esfuerzo axial, así como flexión longitudinal.

Esta prueba de rotura podrá llevarse a cabo en tubos completos o trozos de tubo de longitud suficiente para disponer, como mínimo, de 1 m. entre mordazas de sujeción, de forma que las bases sean totalmente paralelas.

Al hacer la prueba, hay que asegurar bien los extremos de la tubería puesto que los esfuerzos que en ella se alcanzan son importantes. Para ello el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los elementos de anclaje y sujeción a establecer, tras cuya aprobación, ésta podrá autorizar la realización de las pruebas. Se prestará especial atención a expulsar todo el aire que haya en el interior de los tramos previamente a la ejecución de pruebas de presión en la tubería.

Si se acusara una pérdida elevada de presión (y por ello de agua), debe recorrerse el tramo en prueba para detectar la posible existencia de fugas, hasta descubrir el defecto existente, aislándolo y resolviéndolo adecuadamente.

El control y pruebas a las tuberías difusoras pueden limitarse a los reflejados en los puntos 7.7 y 7.8 relativo a control en fábrica de materiales y tubos, control de tubos a la recepción en obra y control de calidad de soldaduras y piezas especiales.

#### **7.7.2.4. Pruebas de flexión transversal.**

El ensayo de flexión transversal se realizará en tubo sometido, entre dos placas rígidas, a una fuerza de aplastamiento aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical al mismo.

Antes de bajar los tubos a las zanjas, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioro; se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras u otros objetos; posteriormente se centrarán y alinearán perfectamente calzándolos y acodándolos, completando el proceso de instalación con la ejecución de la junta.

#### **7.8. Suministro y almacenamiento de los tubos.**

En la carga en factoría, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques y fricciones entre ellos o con materiales, piedras, etc. Los tubos se descargarán con suavidad con medios mecánicos o manuales que no les provoquen daños y se depositarán con gran cuidado en la zona de almacén, teniendo en cuenta que ni durante el transporte ni en el apilado se produzcan cargas de aplastamiento que superen el cincuenta por ciento (50%) de las cargas de prueba.

Los tubos y piezas especiales almacenadas previa su utilización se mantendrán en todo momento protegidos de la radiación solar mediante lonas opacas dispuestas al efecto.

## 7.9. Soldadura, instalación de lastres y preparación de los tramos de lanzamiento.

Con elementos de 12 m se forman tramos de lanzamiento mediante el procedimiento combinado de presión y temperatura denominado polifusión o termofusión, utilizando para ello una máquina específica manejada por un técnico especializado que deberá aportar experiencia acreditada en este tipo de trabajo. En principio se trabajará en la unión a una temperatura de 2000 °C y una presión entre los tubos de 1.8 Kg/cm<sup>2</sup>. En caso de mal tiempo las soldaduras deberán realizarse bajo abrigo en una edificación o tienda adecuadas. En cualquier caso, se dispondrán pantallas cortavientos que eviten la proyección de polvo sobre los extremos de los tubos a soldar. La resistencia mecánica de la unión soldada será como mínimo, el 97 % de la resistencia nominal del tubo.

En función del diámetro de la tubería, de las condiciones climatológicas de la zona y de los medios de arrastre y fondeo disponibles, se formarán tramos de lanzamiento dotados en cada extremo de piezas especiales de polietileno de alta densidad provistas de las válvulas necesarias para el fondeo. Simultáneamente al proceso de soldadura se produce el proceso de fabricación e instalación de los elementos de lastrado con las dimensiones y separaciones señaladas en los correspondientes planos. Todo ello llevado a cabo en zonas próximas abrigadas.

Los tramos de lanzamiento se mantendrán en flotación para lo cual deberán obturarse sus extremos con bridas ciegas dotadas de válvulas esféricas que permitan controlar posteriormente las labores de hundimiento controlado de cada tramo. En los tramos preparados para el fondeo, los lastres colocados se mantendrán dispuestos con los correspondientes separadores (de plástico, madera, etc. para evitar daños entre sí (golpe entre lastres y tubos, etc.).

## 7.10. Pruebas de recepción y pruebas de tubería “in situ” por tramos previamente a la colocación.

El Director de la Obra podrá ordenar, si lo estima necesario, la repetición de pruebas en la obra que ya hayan sido realizadas en fábrica.

Respecto de los controles y pruebas de la soldadura y bridas se cumplirán las correspondientes normas DIN y UNE al respecto correspondientes a las normas finlandesas SFS-3 126, SFS-423 LE, SFS-3 127 y SFS-3 128.

El ensayo de tubería “in situ” se realizará por tramos de longitud similar a los empleados en el fondo, con una presión máxima de prueba equivalente al 130 % de la presión nominal de los tubos.

Se someterá a la tubería llena de agua a una presión de prueba igual a la presión nominal durante dos horas para luego incrementar este valor un 30 % hasta la presión máxima de prueba durante otras dos horas.

La posible pérdida de agua en este tiempo será inferior a 138 litros por kilómetro y hora. Si la temperatura durante la prueba es superior a 200 °C es esperable una necesidad de agua un 1 % superior.

Se considera como pérdida, la cantidad de agua que debe suministrarse de nuevo al tramo de tubería en prueba para que se mantenga la presión inicial de la misma.

## 7.11. Transporte y hundimiento controlado de los tramos de lanzamiento.

Una vez preparada la zona donde se instalará cada tramo, rasanteada a su nivel de proyecto, se produce el transporte del tramo mediante el empleo de un remolcador que tira del tramo mediante un cable anclado a uno de los extremos. Esta operación puede requerir el empleo de embarcaciones auxiliares que mantengan la alineación del tramo dentro de los límites necesarios (evitando bucles, curvaturas excesivas, etc.), siendo en todo caso necesario que el citado proceso se verifique con la superficie del mar muy tranquila.

El proceso de hundimiento controlado comienza una vez se tiene posicionado cada tramo sobre la vertical de su ubicación definitiva. Se inicia abriendo una válvula esférica de un extremo para que entre el agua y otra del extremo opuesto para que salga el aire, de forma que llenando el interior de agua se vence la flotabilidad y va hundiéndose cada

tramo. En este proceso se va conduciendo el tramo hasta su posición atendiendo principalmente a que no se curve demasiado (el radio de curvatura de la tubería no deberá ser en ningún momento inferior a 40 veces el diámetro), a que no se formen bolsas de aire en su interior, a que no golpee con objetos o piedras de aristas vivas, etc.

### 7.12. Unión submarina de tramos.

Los tramos hundidos se unirán mediante junta mecánica de tipo brida, que deberá ser absolutamente estanca y resistente, extremándose el cuidado en su ejecución y control. Las piezas a emplear deberán estar fabricadas con materiales inoxidables y protegidas contra la corrosión.

Una vez la tubería principal de la conducción esté completamente instalada, y en su caso anclada o enterrada, se someterá a la misma a un ensayo de estanqueidad por vertido de una sustancia colorante en cabecera no debiendo observarse su escape por las uniones embridadas u otros puntos, excepto por el final de la conducción.

### 7.13. HORMIGONES.

Los hormigones cumplirán lo establecido en el Artículo 610 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE- 08).

#### 7.13.1. Definición.

En esta unidad de obra se incluyen:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La ejecución y el tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### 7.13.2. Materiales.

##### 7.13.2.1. Cemento.

Los cementos a utilizar en la obra cumplirán lo especificado en el Artículo 202 (cementos) del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-08, así como con la EHE-08.

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial son los que se indican en la Instrucción RC-08. El empleo de otros cementos deberá ser objeto, en cada caso, de justificación especial, teniendo en cuenta las disposiciones contenidas en las reglamentaciones citadas anteriormente.

El cemento deberá satisfacer los siguientes criterios:

- Poseer la designación MR según la norma UNE 80-303.

- Cumplir las especificaciones fijadas en la Instrucción EHE-08.

El Contratista habrá de fijar la dosificación en función de los resultados que se obtengan de los ensayos previos en función de los áridos y equipos aportados.

#### **7.13.2.2. Agua.**

El agua, tanto para el amasado como para el curado, deberá satisfacer las condiciones recogidas en la Instrucción EHE-08.

#### **7.13.2.3. Áridos.**

El árido cumplirá las siguientes especificaciones:

- Aquellas contenidas la Instrucción EHE-08 (obra en ambiente III).
- No presentará reactividad con los álcalis procedentes del cemento, determinada según la norma UN. 83-121.

#### **7.13.2.4. Aditivos.**

Los aditivos, en caso de utilizarse:

- Deberán cumplir la Instrucción EHE-08 en cuanto a los tipos de aditivos que se pueden utilizar.
- No deberán contener cloruros.

Su dosificación deberá estar en conformidad con las recomendaciones del fabricante.

Tipos de hormigón y nivel de control.

Los tipos de hormigón a emplear en cada elemento, así como el tipo de control, se especifican en los Planos.

#### **7.13.3. Medición y abono.**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

- No será objeto de medición y abono el hormigón que se incluye en unidades de obra de los que forma parte, y en consecuencia se considera incluido en el precio de dicha unidad.
- El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de empleo, con arreglo a los precios existentes en el Cuadro de Precios.
- Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra, incluso tratamientos superficiales.
- Serán de abono independiente las armaduras y los encofrados precisos para ejecutar el elemento correspondiente.

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

#### **7.14. ENCOFRADOS.**

Los encofrados cumplirán lo establecido en el Artículo 680 y 681 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

No se tolerarán imperfecciones en las líneas de aristas mayores de cinco milímetros (5 mm.).

El tipo de encofrado o cimbra deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

#### **7.14.1. Definición.**

Se define como encofrado el elemento destinado al modelado "in situ" de hormigones, morteros o similares.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales que constituyen los encofrados.
- El montaje de los encofrados.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### **7.14.2. Materiales.**

Los encofrados podrán ser metálicos o de madera, que en todo caso deberán ser aprobados por el Ingeniero Director.

Para el encofrado de paramentos no vistos podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar, y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Para el encofrado de paramentos vistos podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm.) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10-14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada o similares.

#### **7.14.3. Ejecución de las obras.**

Para facilitar el desencofrado, la Dirección de Obra podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante, que no deje mancha en la superficie del hormigón visto.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido como consecuencia del desencofrado.

Se pondrá especial atención en retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación.

No se permitirá el empleo de cabillas o alambre para la sujeción de los encofrados. Si excepcionalmente se emplean, las puntas de alambre se dejarán cortadas a ras de paramento.

#### **7.14.4. Medición y abono.**

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

## 7.15. ARMADURAS.

### 7.15.1. Materiales.

Las armaduras a emplear en las obras de hormigón cumplirán las indicaciones de la EHE-08 y 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, y 248 de los revisados Artículos del P.G.3, según O.M. de 28 de septiembre de 1.989.

Los espaciadores entre armaduras y encofrados deberán ser aprobados por el Director de obra.

### 7.15.2. Medición y abono.

Las armaduras en redondos serán medidas, en todo caso, computando las longitudes desarrolladas en las barras empleadas según sus diámetros y tipos y transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso, mediante la relación que, para cada diámetro y tipo, exista entre ambas magnitudes.

El precio comprende: el suministro del material, transporte a pie de obra, almacenamiento, pesaje, limpieza de las armaduras si fuere necesario, separadores, anclajes, así como el de todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que hayan de ser hormigonadas.

También se considerará incluido en el precio el coste del material perdido en recortes y las diferencias por aumento de calibrado.

Las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (kg.) obtenidos computando los metros cuadrados colocados y los datos que según diámetro y tipo existen, no considerándose de abono los incrementos por solapes, los cuales se consideran integrados en la composición del precio.

## 7.16. UNIDADES DE OBRA COMPLEMENTARIAS A LA TOMA DE AGUA DE MAR.

Para el conjunto de obras complementarias que se realicen se atenderá, donde sea de aplicación, a las prescripciones contenidas en las Leyes, Instrucciones, Normas, Reglamentos, Pliegos y Recomendaciones que se relaciona en el artículo 1.2 del presente Pliego.

En caso de discrepancia entre las normas citadas, y salvo manifestación expresa en contrario, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

## 7.17. BALIZAMIENTO MARÍTIMO.

El balizamiento marítimo puede ser de dos tipos distintos:

- Balizas fijas.
- Balizas flotantes.

Las bases de los instrumentos de balizamiento fijo serán de hormigón en masa del tipo HM-20 con una resistencia característica de veinte Newton por milímetro cuadrado (20 N/mm<sup>2</sup>).

Las zonas de soporte de los marcos y tapas serán mecanizadas y no se admitirá una desviación superior a dos décimas de milímetro (0,2 mm).

El acero inoxidable a utilizar como balizamiento definitivo de la obra será acero austenítico AISI 316 Ti tipo F-3535, según UNE 36016, salvo que la Dirección de Obra lo especifique de otra manera. Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles para evitar confusiones. El Contratista requerirá a los suministradores los correspondientes certificados de composición química y características mecánicas, y controlará la calidad del acero inoxidable de acuerdo con lo que se exige en el Pliego y en la normativa vigente.



Las balizas flotantes dispondrán de un flotador de chapa de acero soldada y estanca.

Los aparatos de balizamiento en ambos casos cumplirán lo especificado en las Normas Técnicas sobre Obras e Instalaciones de Ayuda a la Navegación, 1986.

Los muertos de anclaje de las balizas flotantes provisionales pueden ser de fundición, o de hormigón. Para boyas pequeñas se puede utilizar piedra natural.

En caso de ser de hormigón sumergido, éste se dosificará con cuatrocientos kilogramos (400kg/m<sup>3</sup>) de cemento por metro cúbico.

## 7.18. ESCOLLERA CLASIFICADA.

### 7.18.1. Canteras.

Es de responsabilidad del Contratista la elección de canteras y yacimientos para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (escolleras, áridos para hormigones, arena, etc).

Además de la elección de canteras será responsable de la explotación de la misma, así como de la calidad de los materiales y del volumen explotable de los mismos.

Se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

- El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación, el plano correspondiente al trazado de accesos y enlaces entre canteras, yacimientos y obra.
- El Contratista presentará antes del comienzo de explotación de la cantera la siguiente información:
  - Justificante de los permisos y autorizaciones que sean necesarios para proceder a la explotación de la cantera o yacimiento, tanto terrestre como marítimo, y en su caso de los accesos a la cantera. Es de cuenta del Contratista la obtención de estos permisos y autorizaciones, corriendo igualmente a su cargo la adquisición o la indemnización por ocupación temporal de los terrenos que fueran necesarios.
  - Documentación técnica consistente en el plano topográfico o batimétrico indicando zona de explotación y el resultado de los ensayos de calidad exigidos en este Pliego.
  - Plan completo de explotación de canteras y yacimientos, así como del transporte de materiales e interferencia con otras obras y servicios de la zona.
  - Se valorará la no necesidad de excesivos movimientos de tierras por la carretera de acceso a la zona.

Durante la explotación de la cantera, el Contratista se atenderá en todo momento a las normas establecidas por la legislación vigente.

El Contratista está obligado a eliminar los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera o yacimiento.

Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

### 7.18.2. Escollera clasificada.

Los materiales para protección de la tubería, según la calidad de las rocas de origen, se clasificarán en:

- Rocas adecuadas las provenientes de granitos, granodioritas, sienitas, aplitas, pórfidos, porfiritas, gabros, diabasas, ofitas, lamprófidos, riolitas, dacitas, andesitas, basaltos, limburgitas, cuarcitas, mármoles, calizas, dolomías, areniscas y conglomerados.
- Rocas inadecuadas las provenientes de serpentina, tobas volcánicas, rocas volcánicas piroclásticas, micacitas, filitas, anhidrita, yeso y otras rocas solubles, tobas calizas, arcosas y limonitas.

- Rocas que requieren un estudio especial las que provienen de todas las no mencionadas anteriormente, especialmente las peridotitas, traquitas, fonolitas, conglomerados volcánicos, gneis, esquistos, pizarras, migmatitas, corneanas, amfibolitas, grauwackas, margocalizas, margas, arcillitas y molazas.

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por la acción del agua del mar. Estará exenta de vetas, fisuras, planos débiles, grietas por voladuras y otras imperfecciones o defectos que en opinión de la Dirección de Obra puedan contribuir a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación o exposición a la intemperie. Todos los cantos tendrán sus caras toscas, de aristas angulares, y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de su dimensión máxima. Las lajas, losas finas, planas o alargadas, así como los cantos rodados, o partes de los mismos, serán rechazados.

La densidad de la piedra será superior a dos con sesenta (2,60) toneladas por metro cúbico.

El peso de los cantos tendrá una granulometría tal que cumpla con las condiciones fijadas en los planos para los percentiles del 85%, 50% y 15% del peso nominal. Será facultad del representante de la Dirección de Obra proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere elegir, así como la de clasificar, con arreglo al resultado de tales pesadas individuales, la escollera contenida en cualquier elemento de transporte de la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan la condición señalada en el párrafo primero de este artículo para clasificar la escollera en la categoría que crea más adecuada.

La escollera que haya de usarse en la construcción, solamente podrá ser aceptada si se demuestra que cumple a satisfacción de la Dirección de Obra. Para ello se realizarán los ensayos de la roca que se considere necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista. La piedra deberá ser aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de Obra de rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego. Antes de comenzar la explotación de la cantera, el Contratista presentará un certificado expedido por un laboratorio homologado, referente a los ensayos de las características físicas efectuadas con la piedra propuesta para su uso, y del examen, "in situ", de la cantera propuesta.

El mencionado certificado incluirá los siguientes datos:

1. Clasificación geológica.
2. Peso específico del árido seco en el aire.
3. Resistencia al desmoronamiento (Sehudes)
4. Examen de la cantera para cerciorarse de que las vetas, filones y planos débiles se encuentren suficientemente espaciados para permitir obtener escolleras de los tamaños necesarios.
5. Pruebas de absorción para cerciorarse de que la piedra no ofrece indicios de disolución, reblandecimiento o desintegración después de su inmersión continuada en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días.
6. Resistencia a la acción de los sulfatos.
7. Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) centímetros de lado.

El número mínimo de ensayos que deberán realizarse será el siguiente:

- Clasificación geológica: Una determinación por cada frente expuesto durante los trabajos de cantera.
- Peso específico y resistencia al desmoronamiento: Un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Absorción y resistencia a los sulfatos y a la compresión: Un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.

En cualquier caso se realizará un ensayo de cada clase, de los aquí definidos, por cada quinientas mil toneladas (500.000 t) o fracción de todo-uno y escolleras utilizadas en la obra. Dados los volúmenes manejados en este Proyecto, se realizará un ensayo por cada clase de escollera (escollera de 3 t y de 1 t). Lo mismo podría decirse de la piedra que constituye el filtro.

Estos ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de Obra y por cuenta del Contratista. Los límites admisibles de los resultados de los ensayos serán los siguientes:

- Pérdida de peso de la muestra:
  - Pérdida por la acción del sulfato magnésico menor del 15%.
  - Pérdida por la acción del sulfato sódico  $SO_4Na_2$ . menor del 10%.
  - Absorción menor del 10%.
- Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) centímetros de lado superior a cuatrocientos (400) kilogramos por centímetro cuadrado.
- Resistencia al desmoronamiento (Sehudes) dará un valor mínimo del índice de durabilidad del 98%.
- Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127): un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Contenido de sulfuros (GOMA) y contenido de carbonatos (NLT-116): un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Inmersión: se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados ( $15^{\circ}C$ ) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Ángeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo.

La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuados por el Contratista a su costa. La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas. Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra, y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas, con muestras, se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por Contratista rápidamente, no volverá a la obra, y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

Control de Calidad. Durante la ejecución de los trabajos el Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente PPTP mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría, para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas.

### **7.18.3. Ejecución de las obras.**

#### **7.18.3.1. 13.3.1 Escolleras.**

Las escolleras se verterán con gánguil, admitiéndose tolerancias en 10 cm respecto del perfil teórico.

Previamente a su vertido, se comprobará en zona abrigada, mediante pruebas de caída libre de la piedra desde alturas equivalentes, que el impacto de la piedra no afecta a la integridad estructural de la tubería ni a la de los lastres. En estas pruebas se reproducirá la configuración geométrica de las secciones tipo a construir y las velocidades que adquieren los distintos tamaños de piedra, en función de si se emplea un gánguil de vertido lateral o un gánguil de vertido por fondo.

### **7.18.4. Medición y abono.**

#### **7.18.4.1. 13.4.1 Escolleras.**

Las escolleras empleadas, se medirán y abonarán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de acuerdo con los planos de Proyecto, siendo dicho volumen determinado mediante perfiles batimétricos.

Para medir lo que quede fuera de tolerancia se tomarán perfiles antes y después de colocar el material en obra.

Se fija una tolerancia de 10 cm de los espesores referidos en planos, no admitiéndose espesores inferiores al referido en planos menos 10 cm.

El volumen de vertido adicional, fuera del perfil teórico, pero dentro de las tolerancias admitidas se reducirá, a efectos de abono, en un cincuenta (50) por ciento y se abonará al precio asignado a la unidad de obra definida.

En caso de que hubiera que retirar dicho material fuera de tolerancia, este gasto correría a cargo del Contratista.

La Dirección podrá ordenar, si lo cree necesario, la instalación de báscula a pie de obra.

En el precio de la escollera está incluido el importe de la piedra, clasificación,

mezcla, transporte desde la cantera, y su colocación o vertido en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas en el Proyecto.

Para aplicar a las escolleras y material granulado el precio correspondiente, es preciso además, que se encuentren colocadas en la zona de la obra, que por su peso y lugar que exprese en precio que les corresponda.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

En el precio de la escollera se considera incluido el asiento propio, la penetración y el asiento del terreno. No serán de abono los excesos o las correcciones, debidas a inestabilidades de la escollera por el oleaje o roturas geotécnicas, que puedan sobrevenir antes de completarse las secciones del Proyecto.





# ELMASA

Tecnología del Agua

*Proyecto:*

## PROYECTO REFUNDIDO DE LAS OBRAS REALIZADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR DE LA EDAM MASPALOMAS 1.

*Cliente:*

**ELMASA tecnología del Agua S.A.U.**

*Localización:*

**T.M. de San Bartolomé de Tirajana. Tarajalillo**

*Fecha:*

**Octubre 2018**

*Documento:*

## DOCUMENTO Nº 5 – PRESUPUESTO

**Empresa consultora:**



**Redactor Obra Civil y Marina:**

Daniel García-Arroba Peinado  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos.  
Nº Colegiado 13.538

**Redactor Obras Subterráneas:**

Rafael Peinado Castillo  
Ingeniero técnico de Minas  
Nº Colegiado 841



## Índice de Contenido

1. MEDICIONES.....	7
2. CUADRO DE PRECIOS N°1.....	21
3. CUADRO DE PRECIOS N°2.....	35
4. PRESUPUESTOS.....	51
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	63





## **5.1 MEDICIONES**



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	----------

## 1. MEDICIONES

### 01 OBRAS SUBTERRANEAS - POZO Y GALERÍAS

#### 01.01 PERFORACIÓN POZO COSTERO

##### 01.01.01 ml Perforación de pozo

Perforación de pozo con un diámetro máximo de 3,00 m y una profundidad prevista de 30 metros en terreno rocoso con empleo de explosivos, incluyendo ejecución de bases de apoyo en hormigón para equipos y portico metálico de sustentación de poleas, instalación de cabrestante, ventilador y grupo electrogeno, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminado.

1	27,00	27,00
		27,00

#### 01.02 PERFORACIÓN GALERIA 1

##### 01.02.01 ml Perforación en galería 1

Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano. Cuadrilla diaria de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) con un Rendimiento de 1 ml/diario, incluso parte proporcional de medios auxiliares, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.

Ramal principal	1	91,73	91,73
Ramal lateral 1	1	8,70	8,70
			<b>100,43</b>

#### 01.03 PERFORACIÓN GALERIA 2

##### 01.03.01 ml Perforación en galería 2

Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.

Ramal principal	1	129,28	129,28
Ramal lateral 1	1	26,27	26,27
Ramal lateral 2	1	22,23	22,23
			<b>177,78</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>01.04</b>	<b>PERFORACIÓN GALERIA 3</b>					
<b>01.04.01</b>	<b>ml Perforación en galería 3</b>					
	Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.					
	Ramal Principal	1	30,58			30,58
	Ramal Lateral	1	10,95			10,95
						<b>41,53</b>
<b>01.05</b>	<b>PERFORACIÓN SONDEO A</b>					
<b>01.05.01</b>	<b>m Sondeo a rotopercusión D=625 mm 50-100 m</b>					
	Sondeo a rotopercusión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.					
	Perforación de sondeo A	1	24,00			24,00
						<b>24,00</b>
<b>01.05.02</b>	<b>pa Instalación de equipos de perforación</b>					
	Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.					
		1				1,00
						<b>1,00</b>
<b>01.06</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>01.06.01</b>	<b>Pa Seguridad y Salud Pozo Costero</b>					
	Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción del Pozo Costero					
						<b>1,00</b>
<b>01.06.02</b>	<b>Pa Seguridad y Salud Galería 1</b>					
	Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galería 1					
						<b>1,00</b>
<b>01.06.03</b>	<b>Pa Seguridad y Salud Galería 2</b>					
	Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galería 2					
						<b>1,00</b>
<b>01.06.04</b>	<b>Pa Seguridad y Salud Ampliación Galería 1 y Galería 3</b>					
	Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la ampliación de la Galería 1 y la Galería 3					
						<b>1,00</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>02</b>	<b>OBRAS TERRESTRES - ESTACIÓN DE BOMBEO Y FOSO DE SONDEO A</b>					
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
<b>02.01.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.					90,00
<b>02.01.02</b>	<b>m<sup>3</sup> Desmante en todo tipo de terreno.</b> Desmante en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.					80,00
<b>02.01.03</b>	<b>m<sup>3</sup> Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.					70,00
<b>02.01.04</b>	<b>m<sup>3</sup> Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.					40,00
<b>02.01.05</b>	<b>m<sup>3</sup> Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno.</b> Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.					25,00
<b>02.01.06</b>	<b>m<sup>3</sup> Relleno de zanjas material excavación.</b> Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %					10,00
<b>02.02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>					
<b>02.02.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.					10,20
<b>02.02.02</b>	<b>m<sup>2</sup> Solera hormigón masa HM-20/B/20/I, e=20 cm</b> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, con hormigón de HM-20/B/20/I, incluso elaboración, vertido, extendido, vibrado, fratasado a máquina y ruleteado, curado y formación de juntas de dilatación.					7,53

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.02.03	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.					10,01
02.02.04	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.					33,68
02.02.05	<b>m<sup>3</sup> Horm. arm pilares, HA-30/B/20/IIIa, 170kg/m<sup>3</sup> B500S.</b> Hormigón armado en pilares, HA-30/B/20/IIIa armado con 170 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.					6,24
02.02.06	<b>m<sup>2</sup> Forj.alveoplaca 20+5cm luz 8m carga 1000kg/m<sup>2</sup> HA-25/B/20/I.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 20+5 cm, para luces de hasta 8 m y carga total de 1000 kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas y hormigonado de capa de compresión con hormigón HA-25/B/20/I, colocación de conectores con acero B 500 S, malla de reparto, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	3	4,60	1,20		16,56 <b>16,56</b>
02.02.07	<b>m<sup>2</sup> Forj.alveoplaca 15cm luz 6m carga 7 KN/m<sup>2</sup> HA-30/B/20/IIIa.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 15 cm, sin capa de compresión, para luces de hasta 6 m y carga total de 740 Kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas con hormigón HA-30/B/20/IIIa, colocación de conectores con acero B 500 S, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	1 8 2 2 1	4,60 3,10 0,70 3,10 2,80	1,20 1,20 1,20 0,60 1,20		5,52 29,76 1,68 3,72 3,36 <b>44,04</b>
02.02.08	<b>m<sup>2</sup> Encofrado vigas cimentación con madera.</b> Encofrado de vigas de cimentación, con madera, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos necesarios para su adecuada estabilidad y ejecución, y desencofrado. s/EHE-08.	1	59,90			59,90 <b>59,90</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.02.09	<p><b>m<sup>2</sup> Encofrado muros a 1 cara, con madera.</b> Encofrado de muros a una cara y hasta 3,5 m de altura, con madera, incluso limpieza y humedecido del paramento, aplicación de desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos necesarios para su estabilidad y adecuada ejecución. S/EHE-08.</p>	1	292,78			292,78 292,78
<b>02.03</b>	<b>ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS</b>					
02.03.01	<p><b>m<sup>2</sup> Fábrica bl.hueco sencillo 9x25x50 cm</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 9 cm de espesor (9x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.</p>					50,00
02.03.02	<p><b>m<sup>2</sup> Fábrica bl.hueco sencillo 12x25x50 cm</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 12 cm de espesor (12x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.</p>					30,00
02.03.03	<p><b>m<sup>2</sup> Fábrica bl. macizo horm. 20x25x50 cm</b> Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.</p>					25,00
<b>02.04</b>	<b>CARPINTERÍA</b>					
02.04.01	<p><b>ud Puerta 2 H abat PVC 1,50x2,10 m, acrist. 6+8+6, compl. e inst.</b> Puerta de dos hojas abatibles, de PVC, de 1,50x2,10 m, con transmitancia térmica de hueco 2,68 W/m<sup>2</sup>K, constituida por perfiles 1401 en marco y 1411 en hojas, con transmitancia térmica de 1,8 W/m<sup>2</sup>K (según ensayos fabricante), ancho del marco (fijo) de 58 mm, con clasificaciones: clase 4, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 1026); clase E750, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 1027) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211); con valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB (UNE-EN ISO 140-3); con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 6+8+6 mm (cristal+cámara+cristal), con transmitancia térmica de 3,1 W/m<sup>2</sup>K (según fabricante), incluso precerco de aluminio, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y</p>					



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HE-1.					2,00
<b>02.05</b>	<b>PAVIMENTOS Y ACABADOS</b>					
<b>02.05.01</b>	<b>m<sup>2</sup> Pintura plástica lisa, color, ext., Emuldis fachadas</b> Pintura plástica, Emuldis fachadas o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.					80,00
<b>02.05.02</b>	<b>m<sup>2</sup> Pintura plástica transp. int./ext. color, Emuldis extramate</b> Pintura plástica transpirable y antimoho, de acabado extra mate, Emuldis extramate o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.					101,83
<b>02.06</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN Y CUBIERTAS</b>					
<b>02.06.01</b>	<b>ud Claraboya de cúpula cuadrada 200x300 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 51x51 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.					1,00
<b>02.06.02</b>	<b>ud Claraboya de cúpula cuadrada 150x200 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 40x40 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.					1,00
<b>02.06.03</b>	<b>ud Claraboya de cúpula cuadrada 100x150 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 60x60 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.					1,00
<b>02.06.04</b>	<b>m<sup>2</sup> Impermeab cubiert pintura elastóm Palfil de PALCANARIAS armado con FV</b> Impermeabilización de cubiertas a base de elastómero acrílico sin juntas, realizada con Palfil de PALCANARIAS o equivalente, armado con malla de fibra de vidrio de 50 g/m <sup>2</sup> (otorgándole al conjunto mayor resistencia a la tracción y rotura), constituida por: capa de imprimación, capa de Palfil con malla de fibra de vidrio FV-50 y acabado con dos capas de Palfil, con un consumo total de 2 l/m <sup>2</sup> . Colores: blanco, gris, verde, rojo canario, rojo teja y tierra.					85,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.06.05	<b>m<sup>2</sup> Impermeabilización cimientos mort. imperm. Nitocote</b> Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) realizada con mortero impermeabilizante Nitocote o equivalente, aplicado a brocha, en dos capas, con una dotación de 3 kg/m <sup>2</sup> , sobre hormigón bien acabado.					88,25
02.07	<b>FOSO SONDEO A</b>					
02.07.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
02.07.01.01	<b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	1		5,40	4,20	22,68 <b>22,68</b>
02.07.01.02	<b>m<sup>3</sup> Desmonte en todo tipo de terreno.</b> Desmonte en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	1	4,40	3,20	2,50	35,20 <b>35,20</b>
02.07.01.03	<b>m<sup>3</sup> Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	1 -1	4,40 3,40	3,20 2,20	2,50 2,50	35,20 -18,70 <b>16,50</b>
02.07.01.04	<b>m<sup>3</sup> Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.	1 -1	35,20 16,50			35,20 -16,50 <b>18,70</b>
02.07.02	<b>ESTRUCTURAS</b>					
02.07.02.01	<b>m<sup>2</sup> Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	1	3,60	2,40		8,64 <b>8,64</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.07.02.02	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	1	3,40	2,20	0,40	2,99 <b>2,99</b>
02.07.02.03	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	2 2	3,40 1,80	0,20 0,20	2,00 2,00	2,72 1,44 <b>4,16</b>
<b>02.08</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					
02.08.01	<b>Pa Seguridad y Salud</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la obra civil de la Estación de Bombeo y el foso del Sondeo A.					1,00
<b>02.09</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
02.09.01	<b>Pa Gestión de Residuos de Construcción</b> Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.					1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>03</b>	<b>OBRAS MARINAS - SONDEO, INMISARIO Y TOMA</b>					
<b>03.01</b>	<b>PLATAFORMA DE APOYO PARA SONDEO</b>					
<b>03.01.01</b>	<b>m3 Ejecución de plataforma de apoyo para maquinaria</b> Ejecución de plataforma provisional de apoyo para el acceso de equipo de perforación, mediante CAT 350 y brazo de 21 m., de 70 m. de longitud aprox. con anchura de rodadura de 4 m. y altura mínima de 3 m. sobre B.M.V.E, con aporte de escollera de 250 kg y todo en uno para calle de rodadura y la retirada posterior tras finalizar los trabajos de perforación y la reposición original del área afectada. Transporte y materiales de la plataforma incluidos.					700,00
<b>03.02</b>	<b>PERFORACIÓN SONDEO DE CONEXIÓN A GALERIA</b>					
<b>03.02.01</b>	<b>m3 Excavación de cajero de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad</b> Excavación de cajero de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad					4,72
<b>03.02.02</b>	<b>ud Instalación de camisa de hormigón</b> Instalación de camisa constituida por 4 piezas de hormigón cilíndricas de 1.200 mm de diámetro y 1 m de altura superpuestas y hormigonado en la pieza de base, incluso su posterior retirada.					1,00
<b>03.02.03</b>	<b>pa Instalación de equipos de perforación</b> Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical, realizado con tubería de acero y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.					1,00 1,00
<b>03.02.04</b>	<b>m Sondeo a rotoperusión D=625 mm 50-100 m</b> Sondeo a rotoperusión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.					
	Perforación de sondeo	1	15,00			15,00 15,00
<b>03.02.05</b>	<b>m Tubería sondeo PRFV DN500 mm</b> Tubería de sondeos para captación de aguas subterránea, de DN500 mm de diámetro, de PRFV, colocada en el interior del sondeo, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, totalmente instalada					
	Sondeo de conexión a galería	1	15,00			15,00 15,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
<b>03.03</b>	<b>CONDUCCION ENTERRADA</b>					
<b>03.03.01</b>	<b>m3 Excavación de zanja en suelo marino</b> Excavación de zanja 1,2 m x 1 m en suelo marino de basalto, desde punto P1 hasta el pk 70., mediante Retro CAT 219 submarina y pico 1.300 k					66,00
<b>03.03.02</b>	<b>ud Instalación Codo de conexión a sondeo</b> Instalación de codo de conexión PRFV DN500 mm de 90°, uniones embridadas, incluso juntas y tornillería, totalmente instalada.					1,00
<b>03.03.03</b>	<b>ml Tubo PEAD DN 630 mm PN 10 Atm. zona intermareal</b> Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.					
	Tramo en zanja hormigonada	1	40,00			40,00
	Tramo de transición a fondo	1	15,00			15,00
						<b>55,00</b>
<b>03.03.04</b>	<b>m3 Cubrimiento de hormigón</b> Cubrimiento con hormigón H-30 MR del tramo en zanja, mediante camión-bomba de hormigón autopropulsado con brazo de 40 metros y/o sacas de 1 m3 transportadas con CAT 219 submarina, puesto por buzos. Incluye hormigón y elementos auxiliares necesarios para la puesta.					
	Tramo zanja hormigonada	1	30,00			30,00
						<b>30,00</b>
<b>03.04</b>	<b>CONDUCCION SOBRE FONDO</b>					
<b>03.04.01</b>	<b>ml Tubo PEAD DN 630 PN 10 Atm. zona marina</b> Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm de 450 kg de peso en seco (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.					375,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03.04.02	<p><b>ud Lastres de fondo suplementarios</b>            Instalación y fabricación de lastres de hormigón armado HA-30/P/20/IIIc+Qb y acero B500S, para tubería de diámetro exterior 630 mm., según detalles de planos, en hormigón HA30 con unas dimensiones según planos de 1080x900x750mm de 1050 kg de peso en seco, incluso /p.p. de armado, encofrado y desencofrado, colocación del lastre sobre la tubería con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocado.</p>					120,00
03.05	<b>TORRE DE TOMA DE AGUA DE MAR</b>					
03.05.01	<p><b>ud Fab/Tte/Instalación de estructura de Toma de agua de mar</b>            Fabricación, transporte e instalación de Torre de toma de agua de mar formada por los siguientes elementos:            - 1 Base de la toma de agua de hormigón armado de 2400x2400x600 mm (6,50 ton aprox peso seco), puesto en cajeo, ajustada y nivelada en el punto P3.            - 1 Pieza de hormigón armado vertical de la toma con conducción de PRFV DN 600 mm ninsertada y T para conexión con conducción a tierra, de 3000x900x900 mm. (3,52 ton aprox peso seco)            - 4 lastres de hormigón armado de 2400x750x900 mm (3,95 ton aprox peso seco)            - 2 lastres de hormigón armado de 900x750x900 mm (1,20 ton aprox peso seco)            Todo el conjunto instalado en la base de hormigón de la toma de agua mediante pernos embebidos en resina epoxi y embridado con la conducción a tierra.            - Pieza de PRFV superior de la toma de agua DN 2380mm, embridada a conducción vertical insertada en pieza de hormigón vertical.            Totalmente instalada.</p>					1,00
03.06	<b>VARIOS</b>					
03.06.01	<p><b>Pa Seguridad y Salud</b>            Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción.</p>					1,00
03.06.02	<p><b>Pa Gestión de Residuos</b>            Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.</p>					1,00



## **5.2 CUADRO DE PRECIOS N°1**





## 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

### 01 OBRAS SUBTERRÁNEAS - POZO Y GALERÍAS

#### 01.01 PERFORACIÓN POZO COSTERO

**01.01.01 ml Perforación de pozo 626,08**

Perforación de pozo con un diámetro máximo de 3,00 m y una profundidad prevista de 30 metros en terreno rocoso con empleo de explosivos, incluyendo ejecución de bases de apoyo en hormigón para equipos y portico metálico de sustentación de poleas, instalación de cabrestante, ventilador y grupo electrogeno, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminado.

SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

#### 01.02 PERFORACIÓN GALERIA 1

**01.02.01 ml Perforación en galería 1 400,00**

Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano. Cuadrilla diaria de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) con un Rendimiento de 1 ml/diario, incluso parte proporcional de medios auxiliares, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.

CUATROCIENTOS EUROS

#### 01.03 PERFORACIÓN GALERIA 2

**01.03.01 ml Perforación en galería 2 700,00**

Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.

SETECIENTOS EUROS

#### 01.04 PERFORACIÓN GALERIA 3

**01.04.01 ml Perforación en galería 3 1.803,00**

Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.

MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>01.05</b>		<b>PERFORACIÓN SONDEO A</b>	
01.05.01	m	<b>Sondeo a rotopercusión D=625 mm 50-100 m</b> Sondeo a rotopercusión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.	<b>417,65</b>
			CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.05.02	pa	<b>Instalación de equipos de perforación</b> Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.	<b>8.000,00</b>
			OCHO MIL EUROS
<b>01.06</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
01.06.01	Pa	<b>Seguridad y Salud Pozo Costero</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción del Pozo Costero	<b>1.295,59</b>
			MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.06.02	Pa	<b>Seguridad y Salud Galería 1</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galería 1	<b>1.295,59</b>
			MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.06.03	Pa	<b>Seguridad y Salud Galería 2</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galería 2	<b>1.531,87</b>
			MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.06.04	Pa	<b>Seguridad y Salud Ampliación Galería 1 y Galería 3</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la ampliación de la Galería 1 y la Galería 3	<b>1.531,87</b>
			MIL QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02</b>		<b>OBRAS TERRESTRES - ESTACIÓN DE BOMBEO Y FOSO DE SONDEO A</b>	
<b>02.01</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
<b>02.01.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	<b>1,64</b>
		UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>02.01.02</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Desmante en todo tipo de terreno.</b> Desmante en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	<b>8,67</b>
		OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>02.01.03</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	<b>8,83</b>
		OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>02.01.04</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.	<b>3,89</b>
		TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>02.01.05</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno.</b> Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.	<b>20,06</b>
		VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
<b>02.01.06</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Relleno de zanjas material excavación.</b> Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	<b>6,48</b>
		SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
<b>02.02</b>		<b>ESTRUCTURAS</b>	
<b>02.02.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	<b>10,87</b>
		DIEZ EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>02.02.02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Solera hormigón masa HM-20/B/20/I, e=20 cm</b> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, con hormigón de HM-20/B/20/I, incluso elaboración, vertido, extendido, vibrado, fratasado y ruleteado, curado y formación de juntas de dilatación.	<b>28,91</b>
		VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>02.02.03</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las	<b>188,49</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
			CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
02.02.04	m <sup>3</sup>	<b>Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	316,96
			TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
02.02.05	m <sup>3</sup>	<b>Horm. arm pilares, HA-30/B/20/IIIa, 170kg/m<sup>3</sup> B500S.</b> Hormigón armado en pilares, HA-30/B/20/IIIa armado con 170 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	600,15
			SEISCIENTOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
02.02.06	m <sup>2</sup>	<b>Forj.alveoplaca 20+5cm luz 8m carga 1000kg/m<sup>2</sup> HA-25/B/20/I.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 20+5 cm, para luces de hasta 8 m y carga total de 1000 kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas y hormigonado de capa de compresión con hormigón HA-25/B/20/I, colocación de conectores con acero B 500 S, malla de reparto, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	52,62
			CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
02.02.07	m <sup>2</sup>	<b>Forj.alveoplaca 15cm luz 6m carga 7 KN/m<sup>2</sup> HA-30/B/20/IIIa.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 15 cm, sin capa de compresión, para luces de hasta 6 m y carga total de 740 Kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas con hormigón HA-30/B/20/IIIa, colocación de conectores con acero B 500 S, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	36,34
			TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
02.02.08	m <sup>2</sup>	<b>Encofrado vigas cimentación con madera.</b> Encofrado de vigas de cimentación, con madera, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos necesarios para su adecuada estabilidad y ejecución, y desencofrado. s/EHE-08.	14,81
			CATORCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
02.02.09	m <sup>2</sup>	<b>Encofrado muros a 1 cara, con madera.</b> Encofrado de muros a una cara y hasta 3,5 m de altura, con madera, incluso limpieza y humedecido del paramento, aplicación de desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos necesarios para su estabilidad y adecuada ejecución. S/EHE-08.	15,71
			QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
02.03		<b>ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS</b>	
02.03.01	m <sup>2</sup>	<b>Fábrica bl.hueco sencillo 9x25x50 cm</b>	20,53

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 9 cm de espesor (9x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	
			VEINTE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>02.03.02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Fábrica bl.hueco sencillo 12x25x50 cm</b>	<b>22,13</b>
		Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 12 cm de espesor (12x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	
			VEINTIDOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
<b>02.03.03</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Fábrica bl. macizo horm. 20x25x50 cm</b>	<b>49,16</b>
		Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
<b>02.04</b>		<b>CARPINTERÍA</b>	
<b>02.04.01</b>	<b>ud</b>	<b>Puerta 2 H abat PVC 1,50x2,10 m, acrist. 6+8+6, compl. e inst.</b>	<b>967,71</b>
		Puerta de dos hojas abatibles, de PVC, de 1,50x2,10 m, con transmitancia térmica de hueco 2,68 W/m <sup>2</sup> K, constituida por perfiles 1401 en marco y 1411 en hojas, con transmitancia térmica de 1,8 W/m <sup>2</sup> K (según ensayos fabricante), ancho del marco (fijo) de 58 mm, con clasificaciones: clase 4, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 1026); clase E750, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 1027) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211); con valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB (UNE-EN ISO 140-3); con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 6+8+6 mm (cristal+cámara+cristal), con transmitancia térmica de 3,1 W/m <sup>2</sup> K (según fabricante), incluso precerco de aluminio, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HE-1.	
			NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>02.05</b>		<b>PAVIMENTOS Y ACABADOS</b>	
<b>02.05.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Pintura plástica lisa, color, ext., Emuldis fachadas</b>	<b>9,51</b>
		Pintura plástica, Emuldis fachadas o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.	
			NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.05.02	m <sup>2</sup>	<b>Pintura plástica transp. int./ext. color, Emuldis extramate</b> Pintura plástica transpirable y antimoho, de acabado extra mate, Emuldis extramate o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.	7,59
			SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>02.06</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN Y CUBIERTAS</b>		
02.06.01	ud	<b>Claraboya de cúpula cuadrada 200x300 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 51x51 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprotégida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	2.552,77
			DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.06.02	ud	<b>Claraboya de cúpula cuadrada 150x200 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 40x40 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprotégida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	1.434,25
			MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
02.06.03	ud	<b>Claraboya de cúpula cuadrada 100x150 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 60x60 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprotégida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	647,21
			SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
02.06.04	m <sup>2</sup>	<b>Impermeab cubiert pintura elastóm Palfil de PALCANARIAS armado con FV</b> Impermeabilización de cubiertas a base de elastómero acrílico sin juntas, realizada con Palfil de PALCANARIAS o equivalente, armado con malla de fibra de vidrio de 50 g/m <sup>2</sup> (otorgándole al conjunto mayor resistencia a la tracción y rotura), constituida por: capa de imprimación, capa de Palfil con malla de fibra de vidrio FV-50 y acabado con dos capas de Palfil, con un consumo total de 2 l/m <sup>2</sup> . Colores: blanco, gris, verde, rojo canario, rojo teja y tierra.	22,26
			VEINTIDOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
02.06.05	m <sup>2</sup>	<b>Impermeabilización cimientos mort. imperm. Nitocote</b> Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) realizada con mortero impermeabilizante Nitocote o equivalente, aplicado a brocha, en dos capas, con una dotación de 3 kg/m <sup>2</sup> , sobre hormigón bien acabado.	13,69
			TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>02.07</b>	<b>FOSO SONDEO A</b>		
<b>02.07.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.07.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	<b>1,64</b> UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
02.07.01.02	m <sup>3</sup>	<b>Desmante en todo tipo de terreno.</b> Desmante en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	<b>8,67</b> OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.07.01.03	m <sup>3</sup>	<b>Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	<b>8,83</b> OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
02.07.01.04	m <sup>3</sup>	<b>Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.	<b>3,89</b> TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>02.07.02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
02.07.02.01	m <sup>2</sup>	<b>Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	<b>10,87</b> DIEZ EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.07.02.02	m <sup>3</sup>	<b>Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	<b>188,49</b> CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
02.07.02.03	m <sup>3</sup>	<b>Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	<b>316,96</b> TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>02.08</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
02.08.01	Pa	<b>Seguridad y Salud</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la obra civil de la Estación de Bombeo y el foso del Sondeo A.	<b>1.205,97</b> MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02.09</b>		<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	
<b>02.09.01</b>	<b>Pa</b>	<b>Gestión de Residuos de Construcción</b> Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.	<b>1.502,30</b>

MIL QUINIENTOS DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>03</b>		<b>OBRAS MARINAS - SONDEO, INMISARIO Y TOMA</b>	
<b>03.01</b>		<b>PLATAFORMA DE APOYO PARA SONDEO</b>	
<b>03.01.01</b>	<b>m3</b>	<b>Ejecución de plataforma de apoyo para maquinaria</b> Ejecución de plataforma provisional de apoyo para el acceso de equipo de perforación, mediante CAT 350 y brazo de 21 m., de 70 m. de longitud aprox. con anchura de rodadura de 4 m. y altura mínima de 3 m. sobre B.M.V.E, con aporte de escollera de 250 kg y todo en uno para calle de rodadura y la retirada posterior tras finalizar los trabajos de perforación y la reposición original del área afectada. Transporte y materiales de la plataforma incluidos.	<b>57,26</b>
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
<b>03.02</b>		<b>PERFORACIÓN SONDEO DE CONEXIÓN A GALERIA</b>	
<b>03.02.01</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de cajero de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad</b> Excavación de cajero de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad	<b>1.135,90</b>
		MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
<b>03.02.02</b>	<b>ud</b>	<b>Instalación de camisa de hormigón</b> Instalación de camisa constituida por 4 piezas de hormigón cilíndricas de 1.200 mm de diámetro y 1 m de altura superpuestas y hormigonado en la pieza de base, incluso su posterior retirada.	<b>4.746,08</b>
		CUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
<b>03.02.03</b>	<b>pa</b>	<b>Instalación de equipos de perforación</b> Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical, realizado con tubería de acero y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.	<b>12.000,00</b>
		DOCE MIL EUROS	
<b>03.02.04</b>	<b>m</b>	<b>Sondeo a rotopercusión D=625 mm 50-100 m</b> Sondeo a rotopercusión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.	<b>417,65</b>
		CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>03.02.05</b>	<b>m</b>	<b>Tubería sondeo PRFV DN500 mm</b> Tubería de sondeos para captación de aguas subterránea, de DN500 mm de diámetro, de PRFV, colocada en el interior del sondeo, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, totalmente instalada	<b>308,36</b>
		TRESCIENTOS OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>03.03</b>		<b>CONDUCCION ENTERRADA</b>	
<b>03.03.01</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de zanja en suelo marino</b>	<b>1.135,90</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Excavación de zanja 1,2 m x 1 m en suelo marino de basalto, desde punto P1 hasta el pk 70., mediante Retro CAT 219 submarina y pico 1.300 k	
		MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
<b>03.03.02</b>	<b>ud</b>	<b>Instalación Codo de conexión a sondeo</b>	<b>1.622,29</b>
		Instalación de codo de conexión PRFV DN500 mm de 90°, uniones embreadas, incluso juntas y tornillería, totalmente instalada.	
		MIL SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
<b>03.03.03</b>	<b>ml</b>	<b>Tubo PEAD DN 630 mm PN 10 Atm. zona intermareal</b>	<b>680,05</b>
		Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.	
		SEISCIENTOS OCHENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
<b>03.03.04</b>	<b>m3</b>	<b>Cubrimiento de hormigón</b>	<b>533,02</b>
		Cubrimiento con hormigón H-30 MR del tramo en zanja, mediante camión-bomba de hormigón autopropulsado con brazo de 40 metros y/o sacas de 1 m3 transportadas con CAT 219 submarina, puesto por buzos. Incluye hormigón y elementos auxiliares necesarios para la puesta.	
		QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
<b>03.04</b>		<b>CONDUCCION SOBRE FONDO</b>	
<b>03.04.01</b>	<b>ml</b>	<b>Tubo PEAD DN 630 PN 10 Atm. zona marina</b>	<b>575,05</b>
		Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm de 450 kg de peso en seco (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.	
		QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

<b>03.04.02</b>	<b>ud</b>	<b>Lastres de fondo suplementarios</b>	<b>1.016,79</b>
-----------------	-----------	--	-----------------

Instalación y fabricación de lastres de hormigón armado HA-30/P/20/IIIc+Qb y acero B500S, para tubería de diámetro exterior 630 mm., según detalles de planos, en hormigón HA30 con unas dimensiones según planos de 1080x900x750mm de 1050 kg de peso en seco, incluso /p.p. de armado, encofrado y desencofrado, colocación del lastre sobre la tubería con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocado.

MIL DIECISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**03.05 TORRE DE TOMA DE AGUA DE MAR**

<b>03.05.01</b>	<b>ud</b>	<b>Fab/Tte/Instalación de estructura de Toma de agua de mar</b>	<b>36.285,04</b>
-----------------	-----------	---	------------------

Fabricación, transporte e instalación de Torre de toma de agua de mar formada por los siguientes elementos:

- 1 Base de la toma de agua de hormigón armado de 2400x2400x600 mm (6,50 ton aprox peso seco), puesto en cajero, ajustada y nivelada en el punto P3.
- 1 Pieza de hormigón armado vertical de la toma con conducción de PRFV DN 600 mm ninsertada y T para conexión con conducción a tierra, de 3000x900x900 mm. (3,52 ton aprox peso seco)
- 4 lastres de hormigón armado de 2400x750x900 mm (3,95 ton aprox peso seco)
- 2 lastres de hormigón armado de 900x750x900 mm (1,20 ton aprox peso seco)

Todo el conjunto instalado en la base de hormigón de la toma de agua mediante pernos embebidos en resina epoxi y embridado con la conducción a tierra.

- Pieza de PRFV superior de la toma de agua DN 2380mm, embridada a conducción vertical insertada en pieza de hormigón vertical.

Totalmente instalada.

TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

**03.06 VARIOS**

<b>03.06.01</b>	<b>Pa</b>	<b>Seguridad y Salud</b>	<b>10.536,00</b>
-----------------	-----------	--------------------------	------------------

Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción.

DIEZ MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS

<b>03.06.02</b>	<b>Pa</b>	<b>Gestión de Residuos</b>	<b>81,75</b>
-----------------	-----------	----------------------------	--------------

Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.

OCHENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS



## 5.3 CUADRO DE PRECIOS N°2



### 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

<b>01</b>		<b>OBRAS SUBTERRANEAS - POZO Y GALERÍAS</b>	
-----------	--	---	--

<b>01.01</b>		<b>PERFORACIÓN POZO COSTERO</b>	
--------------	--	---------------------------------	--

<b>01.01.01</b>	<b>ml</b>	<b>Perforación de pozo</b> Perforación de pozo con un diámetro máximo de 3,00 m y una profundidad prevista de 30 metros en terreno rocoso con empleo de explosivos, incluyendo ejecución de bases de apoyo en hormigón para equipos y portico metálico de sustentación de poleas, instalación de cabrestante, ventilador y grupo electrogeno, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminado.	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>626,08</b>

<b>01.02</b>		<b>PERFORACIÓN GALERIA 1</b>	
--------------	--	------------------------------	--

<b>01.02.01</b>	<b>ml</b>	<b>Perforación en galería 1</b> Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano. Cuadrilla diaria de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) con un Rendimiento de 1 ml/diario, incluso parte proporcional de medios auxiliares, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>400,00</b>

<b>01.03</b>		<b>PERFORACIÓN GALERIA 2</b>	
--------------	--	------------------------------	--

<b>01.03.01</b>	<b>ml</b>	<b>Perforación en galería 2</b> Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>700,00</b>

<b>01.04</b>		<b>PERFORACIÓN GALERIA 3</b>	
--------------	--	------------------------------	--

<b>01.04.01</b>	<b>ml</b>	<b>Perforación en galería 3</b> Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.	
-----------------	-----------	---	--



TOTAL PARTIDA ..... 1.803,00

**01.05 PERFORACIÓN SONDEO A**

**01.05.01 m Sondeo a rotopercusión D=625 mm 50-100 m**  
 Sondeo a rotopercusión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.

Mano de obra ..... 22,76  
 Maquinaria ..... 375,00  
 Resto de obra y materiales ..... 19,89  
**TOTAL PARTIDA ..... 417,65**

**01.05.02 pa Instalación de equipos de perforación**  
 Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.

**TOTAL PARTIDA ..... 8.000,00**

**01.06 SEGURIDAD Y SALUD**

**01.06.01 Pa Seguridad y Salud Pozo Costero**  
 Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción del Pozo Costero

**TOTAL PARTIDA ..... 1.295,59**

**01.06.02 Pa Seguridad y Salud Galería 1**  
 Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galería 1

**TOTAL PARTIDA ..... 1.295,59**

**01.06.03 Pa Seguridad y Salud Galería 2**  
 Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galería 2

**TOTAL PARTIDA ..... 1.531,87**

**01.06.04 Pa Seguridad y Salud Ampliacion Galería 1 y Galería 3**  
 Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la ampliación de la Galería 1 y la Galería 3

**TOTAL PARTIDA ..... 1.531,87**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02</b>		<b>OBRAS TERRESTRES - ESTACIÓN DE BOMBEO Y FOSO DE SONDEO A</b>	
<b>02.01</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
<b>02.01.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	Mano de obra ..... 0,39 Maquinaria ..... 1,20 Resto de obra y materiales ..... 0,05 <b>TOTAL PARTIDA ..... 1,64</b>
<b>02.01.02</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Desmante en todo tipo de terreno.</b> Desmante en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra ..... 0,11 Maquinaria ..... 7,93 Resto de obra y materiales ..... 0,64 <b>TOTAL PARTIDA ..... 8,67</b>
<b>02.01.03</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	Mano de obra ..... 4,86 Maquinaria ..... 3,46 Resto de obra y materiales ..... 0,51 <b>TOTAL PARTIDA ..... 8,83</b>
<b>02.01.04</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.	Maquinaria ..... 3,78 Resto de obra y materiales ..... 0,11 <b>TOTAL PARTIDA ..... 3,89</b>
<b>02.01.05</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno.</b> Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.	Mano de obra ..... 4,53 Maquinaria ..... 14,82 Resto de obra y materiales ..... 0,71 <b>TOTAL PARTIDA ..... 20,06</b>
<b>02.01.06</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Relleno de zanjas material excavación.</b> Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	Mano de obra ..... 4,14 Maquinaria ..... 1,84 Resto de obra y materiales ..... 0,50 <b>TOTAL PARTIDA ..... 6,48</b>
<b>02.02</b>		<b>ESTRUCTURAS</b>	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.02.01	m <sup>2</sup>	<b>Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	<p>Mano de obra ..... 4,66  Maquinaria ..... 0,21  Resto de obra y materiales ..... 6,00  <b>TOTAL PARTIDA ..... 10,87</b></p>
02.02.02	m <sup>2</sup>	<b>Solera hormigón masa HM-20/B/20/I, e=20 cm</b> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, con hormigón de HM-20/B/20/I, incluso elaboración, vertido, extendido, vibrado, fratasado a máquina y ruleteado, curado y formación de juntas de dilatación.	<p>Mano de obra ..... 5,77  Maquinaria ..... 4,14  Resto de obra y materiales ..... 19,00  <b>TOTAL PARTIDA ..... 28,91</b></p>
02.02.03	m <sup>3</sup>	<b>Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	<p>Mano de obra ..... 39,73  Maquinaria ..... 1,49  Resto de obra y materiales ..... 147,27  <b>TOTAL PARTIDA ..... 188,49</b></p>
02.02.04	m <sup>3</sup>	<b>Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	<p>Mano de obra ..... 135,98  Maquinaria ..... 2,98  Resto de obra y materiales ..... 178,00  <b>TOTAL PARTIDA ..... 316,96</b></p>
02.02.05	m <sup>3</sup>	<b>Horm. arm pilares, HA-30/B/20/IIIa, 170kg/m<sup>3</sup> B500S.</b> Hormigón armado en pilares, HA-30/B/20/IIIa armado con 170 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	<p>Mano de obra ..... 314,29  Maquinaria ..... 2,98  Resto de obra y materiales ..... 282,88  <b>TOTAL PARTIDA ..... 600,15</b></p>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02.02.06</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Forj.alveoplaca 20+5cm luz 8m carga 1000kg/m<sup>2</sup> HA-25/B/20/I.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 20+5 cm, para luces de hasta 8 m y carga total de 1000 kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas y hormigonado de capa de compresión con hormigón HA-25/B/20/I, colocación de conectores con acero B 500 S, malla de reparto, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	
			Mano de obra ..... 2,26
			Maquinaria ..... 1,77
			Resto de obra y materiales ..... 48,59
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 52,62</b>
<b>02.02.07</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Forj.alveoplaca 15cm luz 6m carga 7 KN/m<sup>2</sup> HA-30/B/20/IIIa.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 15 cm, sin capa de compresión, para luces de hasta 6 m y carga total de 740 Kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas con hormigón HA-30/B/20/IIIa, colocación de conectores con acero B 500 S, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	
			Mano de obra ..... 1,22
			Maquinaria ..... 1,59
			Resto de obra y materiales ..... 33,53
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 36,34</b>
<b>02.02.08</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Encofrado vigas cimentación con madera.</b> Encofrado de vigas de cimentación, con madera, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos necesarios para su adecuada estabilidad y ejecución, y desencofrado. s/EHE-08.	
			Mano de obra ..... 12,96
			Resto de obra y materiales ..... 1,85
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 14,81</b>
<b>02.02.09</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Encofrado muros a 1 cara, con madera.</b> Encofrado de muros a una cara y hasta 3,5 m de altura, con madera, incluso limpieza y humedecido del paramento, aplicación de desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos necesarios para su estabilidad y adecuada ejecución. S/EHE-08.	
			Mano de obra ..... 13,75
			Resto de obra y materiales ..... 1,96
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 15,71</b>
<b>02.03</b>		<b>ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS</b>	
<b>02.03.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Fábrica bl.hueco sencillo 9x25x50 cm</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 9 cm de espesor (9x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	
			Mano de obra ..... 9,90
			Maquinaria ..... 0,02
			Resto de obra y materiales ..... 10,61
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 20,53</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02.03.02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Fábrica bl.hueco sencillo 12x25x50 cm</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 12 cm de espesor (12x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	
			Mano de obra ..... 10,29
			Maquinaria ..... 0,03
			Resto de obra y materiales ..... 11,80
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 22,13</b>
<b>02.03.03</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Fábrica bl. macizo horm. 20x25x50 cm</b> Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	
			Mano de obra ..... 21,85
			Maquinaria ..... 0,04
			Resto de obra y materiales ..... 27,27
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 49,16</b>
<b>02.04</b>		<b>CARPINTERÍA</b>	
<b>02.04.01</b>	<b>ud</b>	<b>Puerta 2 H abat PVC 1,50x2,10 m, acrist. 6+8+6, compl. e inst.</b> Puerta de dos hojas abatibles, de PVC, de 1,50x2,10 m, con transmitancia térmica de hueco 2,68 W/m <sup>2</sup> K, constituida por perfiles 1401 en marco y 1411 en hojas, con transmitancia térmica de 1,8 W/m <sup>2</sup> K (según ensayos fabricante), ancho del marco (fijo) de 58 mm, con clasificaciones: clase 4, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 1026); clase E750, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 1027) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211); con valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB (UNE-EN ISO 140-3); con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 6+8+6 mm (cristal+cámara+cristal), con transmitancia térmica de 3,1 W/m <sup>2</sup> K (según fabricante), incluso precerco de aluminio, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HE-1.	
			Resto de obra y materiales ..... 967,71
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 967,71</b>
<b>02.05</b>		<b>PAVIMENTOS Y ACABADOS</b>	
<b>02.05.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Pintura plástica lisa, color, ext., Emuldis fachadas</b> Pintura plástica, Emuldis fachadas o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.	
			Mano de obra ..... 7,30
			Resto de obra y materiales ..... 2,21
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 9,51</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02.05.02</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Pintura plástica transp. int./ext. color, Emuldis extramate</b> Pintura plástica transpirable y antimoho, de acabado extra mate, Emuldis extramate o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.	
			Mano de obra ..... 5,68
			Resto de obra y materiales ..... 1,91
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 7,59</b>
<b>02.06</b>		<b>IMPERMEABILIZACIÓN Y CUBIERTAS</b>	
<b>02.06.01</b>	<b>ud</b>	<b>Claraboya de cúpula cuadrada 200x300 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 51x51 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	
			Mano de obra ..... 21,04
			Maquinaria ..... 0,07
			Resto de obra y materiales ..... 2.531,66
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 2.552,77</b>
<b>02.06.02</b>	<b>ud</b>	<b>Claraboya de cúpula cuadrada 150x200 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 40x40 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	
			Mano de obra ..... 20,97
			Maquinaria ..... 0,07
			Resto de obra y materiales ..... 1.413,21
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 1.434,25</b>
<b>02.06.03</b>	<b>ud</b>	<b>Claraboya de cúpula cuadrada 100x150 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 60x60 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	
			Mano de obra ..... 21,25
			Maquinaria ..... 0,08
			Resto de obra y materiales ..... 625,88
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 647,21</b>
<b>02.06.04</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Impermeab cubiert pintura elastóm Palfil de PALCANARIAS armado con FV</b> Impermeabilización de cubiertas a base de elastómero acrílico sin juntas, realizada con Palfil de PALCANARIAS o equivalente, armado con malla de fibra de vidrio de 50 g/m <sup>2</sup> (otorgándole al conjunto mayor resistencia a la tracción y rotura), constituida por: capa de imprimación, capa de Palfil con malla de fibra de vidrio FV-50 y acabado con dos capas de Palfil, con un consumo total de 2 l/m <sup>2</sup> . Colores: blanco, gris, verde, rojo canario, rojo teja y tierra.	
			Mano de obra ..... 5,03
			Resto de obra y materiales ..... 17,23
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 22,26</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>02.06.05</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Impermeabilización cimientos mort. imperm. Nitocote</b> Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) realizada con mortero impermeabilizante Nitocote o equivalente, aplicado a brocha, en dos capas, con una dotación de 3 kg/m <sup>2</sup> , sobre hormigón bien acabado.	
			Mano de obra ..... 2,64
			Resto de obra y materiales ..... 11,05
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 13,69</b>
<b>02.07</b>		<b>FOSO SONDEO A</b>	
<b>02.07.01</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
<b>02.07.01.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	
			Mano de obra ..... 0,39
			Maquinaria ..... 1,20
			Resto de obra y materiales ..... 0,05
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 1,64</b>
<b>02.07.01.02</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Desmante en todo tipo de terreno.</b> Desmante en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra ..... 0,11
			Maquinaria ..... 7,93
			Resto de obra y materiales ..... 0,64
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 8,67</b>
<b>02.07.01.03</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	
			Mano de obra ..... 4,86
			Maquinaria ..... 3,46
			Resto de obra y materiales ..... 0,51
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 8,83</b>
<b>02.07.01.04</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.	
			Maquinaria ..... 3,78
			Resto de obra y materiales ..... 0,11
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 3,89</b>
<b>02.07.02</b>		<b>ESTRUCTURAS</b>	
<b>02.07.02.01</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
			Mano de obra ..... 4,66
			Maquinaria ..... 0,21
			Resto de obra y materiales ..... 6,00
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 10,87</b>

<b>02.07.02.02</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
			Mano de obra ..... 39,73
			Maquinaria ..... 1,49
			Resto de obra y materiales ..... 147,27
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 188,49</b>

<b>02.07.02.03</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	
			Mano de obra ..... 135,98
			Maquinaria ..... 2,98
			Resto de obra y materiales ..... 178,00
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 316,96</b>

**02.08 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>02.08.01</b>	<b>Pa</b>	<b>Seguridad y Salud</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la obra civil de la Estación de Bombeo y el foso del Sondeo A.	
			<b>TOTAL</b>
<b>PARTIDA</b>			<b>..... 1.205,97</b>

**02.09 GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>02.09.01</b>	<b>Pa</b>	<b>Gestión de Residuos de Construcción</b> Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.	
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 1.502,30</b>



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>03</b>		<b>OBRAS MARINAS - SONDEO, INMISARIO Y TOMA</b>	
<b>03.01</b>		<b>PLATAFORMA DE APOYO PARA SONDEO</b>	
<b>03.01.01</b>	<b>m3</b>	<b>Ejecución de plataforma de apoyo para maquinaria</b> Ejecución de plataforma provisional de apoyo para el acceso de equipo de perforación, mediante CAT 350 y brazo de 21 m., de 70 m. de longitud aprox. con anchura de rodadura de 4 m. y altura mínima de 3 m. sobre B.M.V.E, con aporte de escollera de 250 kg y todo en uno para calle de rodadura y la retirada posterior tras finalizar los trabajos de perforación y la reposición original del área afectada. Transporte y materiales de la plataforma incluidos.	Mano de obra ..... 4,76 Maquinaria ..... 27,00 Resto de obra y materiales ..... 25,50 <b>TOTAL PARTIDA ..... 57,26</b>
<b>03.02</b>		<b>PERFORACIÓN SONDEO DE CONEXIÓN A GALERIA</b>	
<b>03.02.01</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de cajeo de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad</b> Excavación de cajeo de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad	Mano de obra ..... 235,90 Maquinaria ..... 900,00 <b>TOTAL PARTIDA ..... 1.135,90</b>
<b>03.02.02</b>	<b>ud</b>	<b>Instalación de camisa de hormigón</b> Instalación de camisa constituida por 4 piezas de hormigón cilíndricas de 1.200 mm de diámetro y 1 m de altura superpuestas y hormigonado en la pieza de base, incluso su posterior retirada.	Mano de obra ..... 740,80 Maquinaria ..... 275,44 Resto de obra y materiales ..... 3.729,84 <b>TOTAL PARTIDA ..... 4.746,08</b>
<b>03.02.03</b>	<b>pa</b>	<b>Instalación de equipos de perforación</b> Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical, realizado con tubería de acero y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.	<b>TOTAL PARTIDA ..... 12.000,00</b>
<b>03.02.04</b>	<b>m</b>	<b>Sondeo a rotopercusión D=625 mm 50-100 m</b> Sondeo a rotopercusión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.	Mano de obra ..... 22,76 Maquinaria ..... 375,00 Resto de obra y materiales ..... 19,89 <b>TOTAL PARTIDA ..... 417,65</b>

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>03.02.05</b>	<b>m</b>	<b>Tubería sondeo PRFV DN500 mm</b> Tubería de sondeos para captación de aguas subterránea, de DN500 mm de diámetro, de PRFV, colocada en el interior del sondeo, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, totalmente instalada	
			Mano de obra ..... 14,76 Maquinaria ..... 8,00 Resto de obra y materiales ..... 285,60 <b>TOTAL PARTIDA ..... 308,36</b>
<b>03.03</b>		<b>CONDUCCION ENTERRADA</b>	
<b>03.03.01</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de zanja en suelo marino</b> Excavación de zanja 1,2 m x 1 m en suelo marino de basalto, desde punto P1 hasta el pk 70., mediante Retro CAT 219 submarina y pico 1.300 k	
			Mano de obra ..... 235,90 Maquinaria ..... 900,00 <b>TOTAL PARTIDA ..... 1.135,90</b>
<b>03.03.02</b>	<b>ud</b>	<b>Instalación Codo de conexión a sondeo</b> Instalación de codo de conexión PRFV DN500 mm de 90°, uniones embreadas, incluso juntas y tornillería, totalmente instalada.	
			Mano de obra ..... 165,85 Maquinaria ..... 95,44 Resto de obra y materiales ..... 1.361,00 <b>TOTAL PARTIDA ..... 1.622,29</b>
<b>03.03.03</b>	<b>ml</b>	<b>Tubo PEAD DN 630 mm PN 10 Atm. zona intermareal</b> Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.	
			Mano de obra ..... 150,00 Maquinaria ..... 139,05 Resto de obra y materiales ..... 391,00 <b>TOTAL PARTIDA ..... 680,05</b>
<b>03.03.04</b>	<b>m3</b>	<b>Cubrimiento de hormigón</b> Cubrimiento con hormigón H-30 MR del tramo en zanja, mediante camión-bomba de hormigón autopropulsado con brazo de 40 metros y/o sacas de 1 m3 transportadas con CAT 219 submarina, puesto por buzos. Incluye hormigón y elementos auxiliares necesarios para la puesta.	
			Mano de obra ..... 210,00 Maquinaria ..... 245,00 Resto de obra y materiales ..... 78,02 <b>TOTAL PARTIDA ..... 533,02</b>

**03.04 CONDUCCION SOBRE FONDO**

**03.04.01 ml Tubo PEAD DN 630 PN 10 Atm. zona marina**  
 Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm de 450 kg de peso en seco (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.

Mano de obra .....	75,00
Maquinaria .....	109,05
Resto de obra y materiales .....	391,00
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>575,05</b>

**03.04.02 ud Lastres de fondo suplementarios**  
 Instalación y fabricación de lastres de hormigón armado HA-30/P/20/IIIc+Qb y acero B500S, para tubería de diámetro exterior 630 mm., según detalles de planos, en hormigón HA30 con unas dimensiones según planos de 1080x900x750mm de 1050 kg de peso en seco, incluso /p.p. de armado, encofrado y desencofrado, colocación del lastre sobre la tubería con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocado.

Mano de obra .....	429,63
Maquinaria .....	159,54
Resto de obra y materiales .....	427,62
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.016,79</b>

**03.05 TORRE DE TOMA DE AGUA DE MAR**

**03.05.01 ud Fab/Tte/Instalación de estructura de Toma de agua de mar**

Fabricación, transporte e instalación de Torre de toma de agua de mar formada por los siguientes elementos:

- 1 Base de la toma de agua de hormigón armado de 2400x2400x600 mm (6,50 ton aprox peso seco), puesto en cajeo, ajustada y nivelada en el punto P3.
  - 1 Pieza de hormigón armado vertical de la toma con conducción de PRFV DN 600 mm ninsertada y T para conexión con conducción a tierra, de 3000x900x900 mm. (3,52 ton aprox peso seco)
  - 4 lastres de hormigón armado de 2400x750x900 mm (3,95 ton aprox peso seco)
  - 2 lastres de hormigón armado de 900x750x900 mm (1,20 ton aprox peso seco)
- Todo el conjunto instalado en la base de hormigón de la toma de agua mediante pernos embebidos en resina epoxi y embridado con la conducción a tierra.
- Pieza de PRFV superior de la toma de agua DN 2380mm, embridada a conducción vertical insertada en pieza de hormigón vertical.
- Totalmente instalada.

Mano de obra .....	10.614,40
Maquinaria .....	18.391,54
Resto de obra y materiales .....	7.279,10
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>36.285,04</b>

**03.06 VARIOS**

**03.06.01 Pa Seguridad y Salud**

Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción.

**TOTAL PARTIDA .....10.536,00**

**03.06.02 Pa Gestión de Residuos**

Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.

**TOTAL PARTIDA ..... 81,75**



## **5.4 PRESUPUESTOS**



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

#### 4. PRESUPUESTOS

<b>01</b>	<b>OBRAS SUBTERRANEAS - POZO Y GALERÍAS</b>			
<b>01.01</b>	<b>PERFORACIÓN POZO COSTERO</b>			
<b>01.01.01</b>	<b>ml Perforación de pozo</b> Perforación de pozo con un diámetro máximo de 3,00 m y una profundidad prevista de 30 metros en terreno rocoso con empleo de explosivos, incluyendo ejecución de bases de apoyo en hormigón para equipos y portico metálico de sustentación de poleas, instalación de cabrestante, ventilador y grupo electrogeno, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminado.	<b>27,00</b>	<b>626,08</b>	<b>16.904,16</b>
	<b>TOTAL 01.01</b> .....			<b>16.904,16</b>
<b>01.02</b>	<b>PERFORACIÓN GALERIA 1</b>			
<b>01.02.01</b>	<b>ml Perforación en galería 1</b> Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano. Cuadrilla diaria de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) con un Rendimiento de 1 ml/diario, incluso parte proporcional de medios auxiliares, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.	<b>100,43</b>	<b>400,00</b>	<b>40.172,00</b>
	<b>TOTAL 01.02</b> .....			<b>40.172,00</b>
<b>01.03</b>	<b>PERFORACIÓN GALERIA 2</b>			
<b>01.03.01</b>	<b>ml Perforación en galería 2</b> Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.	<b>177,78</b>	<b>700,00</b>	<b>124.446,00</b>
	<b>TOTAL 01.03</b> .....			<b>124.446,00</b>



Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.04</b>	<b>PERFORACIÓN GALERIA 3</b>			
01.04.01	<p><b>ml Perforación en galería 3</b>                      Perforación de galería con una sección media de 1,80 m de altura y 1,20 m de ancho mediante martillos de mano con cuadrilla de trabajadores ( 2 en el interior y 2 en el exterior) incluso mano de obra y accesorios con un rendimiento de 1 ml/diario, sin revestir, incluyendo instalación de ventilador y conductos de ventilación, grupo electrogeno e iluminación de la galería, elementos accesorios de perforación de barrenos y medios auxiliares, totalmente terminada.</p>	41,53	1.803,00	74.878,59
	<b>TOTAL 01.04.....</b>			<b>74.878,59</b>
<b>01.05</b>	<b>PERFORACIÓN SONDEO A</b>			
01.05.01	<p><b>m Sondeo a rotopercusión D=625 mm 50-100 m</b>                      Sondeo a rotopercusión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.</p>	24,00	417,65	10.023,60
01.05.02	<p><b>pa Instalación de equipos de perforación</b>                      Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.</p>	1,00	8.000,00	8.000,00
	<b>TOTAL 01.05.....</b>			<b>18.023,60</b>
<b>01.06</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
01.06.01	<p><b>Pa Seguridad y Salud Pozo Costero</b>                      Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción del Pozo Costero</p>	1,00	1.295,59	1.295,59
01.06.02	<p><b>Pa Seguridad y Salud Galeria 1</b>                      Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galeria 1</p>	1,00	1.295,59	1.295,59
01.06.03	<p><b>Pa Seguridad y Salud Galeria 2</b>                      Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la Galeria 2</p>	1,00	1.531,87	1.531,87
01.06.04	<p><b>Pa Seguridad y Salud Ampliacion Galeria 1 y Galeria 3</b>                      Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la ampliación de la Galeria 1 y la Galeria 3</p>	1,00	1.531,87	1.531,87
	<b>TOTAL 01.06.....</b>			<b>5.654,92</b>
	<b>TOTAL CAPITULO 01.....</b>			<b>280.079,27</b>

Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>OBRAS TERRESTRES - ESTACIÓN DE BOMBEO Y FOSO DE SONDEO A</b>			
<b>02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
02.01.01	<b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	90,00	1,64	147,60
02.01.02	<b>m<sup>3</sup> Desmonte en todo tipo de terreno.</b> Desmonte en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	80,00	8,67	693,60
02.01.03	<b>m<sup>3</sup> Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	70,00	8,83	618,10
02.01.04	<b>m<sup>3</sup> Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.	40,00	3,89	155,60
02.01.05	<b>m<sup>3</sup> Excav. en zanjas, pozos cualquier terreno.</b> Excavación en zanjas, pozos o cimientos, en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte a vertedero de material sobrante, refino y compactación del fondo de la excavación.	25,00	20,06	501,50
02.01.06	<b>m<sup>3</sup> Relleno de zanjas material excavación.</b> Relleno de zanjas con materiales seleccionados de préstamos o procedentes de la excavación, incluso extendido, regado y compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %	10,00	6,48	64,80
	<b>TOTAL 02.01 .....</b>			<b>2.181,20</b>
<b>02.02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>			
02.02.01	<b>m<sup>2</sup> Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	10,20	10,87	110,87
02.02.02	<b>m<sup>2</sup> Solera hormigón masa HM-20/B/20/I, e=20 cm</b> Solera de hormigón en masa de 20 cm de espesor, con hormigón de HM-20/B/20/I, incluso elaboración, vertido, extendido, vibrado, fratasado a máquina y ruleteado, curado y formación de juntas de dilatación.	7,53	28,91	217,69
02.02.03	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	10,01	188,49	1.886,78

Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.02.04	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	33,68	316,96	10.675,21
02.02.05	<b>m<sup>3</sup> Horm. arm pilares, HA-30/B/20/IIIa, 170kg/m<sup>3</sup> B500S.</b> Hormigón armado en pilares, HA-30/B/20/IIIa armado con 170 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	6,24	600,15	3.744,94
02.02.06	<b>m<sup>2</sup> Forj.alveoplaca 20+5cm luz 8m carga 1000kg/m<sup>2</sup> HA-25/B/20/I.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 20+5 cm, para luces de hasta 8 m y carga total de 1000 kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas y hormigonado de capa de compresión con hormigón HA-25/B/20/I, colocación de conectores con acero B 500 S, malla de reparto, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	16,56	52,62	871,39
02.02.07	<b>m<sup>2</sup> Forj.alveoplaca 15cm luz 6m carga 7 KN/m<sup>2</sup> HA-30/B/20/IIIa.</b> Forjado constituido por placa alveolar (alveoplaca), de canto 15 cm, sin capa de compresión, para luces de hasta 6 m y carga total de 740 Kg/m <sup>2</sup> , incluso relleno de juntas con hormigón HA-30/B/20/IIIa, colocación de conectores con acero B 500 S, separadores, vertido, vibrado y curado del hormigón y montaje con grúa, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	44,04	36,34	1.600,41
02.02.08	<b>m<sup>2</sup> Encofrado vigas cimentación con madera.</b> Encofrado de vigas de cimentación, con madera, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos necesarios para su adecuada estabilidad y ejecución, y desencofrado. s/EHE-08.	59,90	14,81	887,12
02.02.09	<b>m<sup>2</sup> Encofrado muros a 1 cara, con madera.</b> Encofrado de muros a una cara y hasta 3,5 m de altura, con madera, incluso limpieza y humedecido del paramento, aplicación de desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos necesarios para su estabilidad y adecuada ejecución. S/EHE-08.	292,78	15,71	4.599,57
<b>TOTAL 02.02.....</b>				<b>24.593,98</b>
<b>02.03</b>	<b>ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS</b>			
02.03.01	<b>m<sup>2</sup> Fábrica bl.hueco sencillo 9x25x50 cm</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 9 cm de espesor (9x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	50,00	20,53	1.026,50

Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02	<b>m<sup>2</sup> Fábrica bl.hueco sencillo 12x25x50 cm</b> Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 12 cm de espesor (12x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	30,00	22,13	663,90
02.03.03	<b>m<sup>2</sup> Fábrica bl. macizo horm. 20x25x50 cm</b> Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.	25,00	49,16	1.229,00
<b>TOTAL 02.03</b> .....				<b>2.919,40</b>
<b>02.04</b>	<b>CARPINTERÍA</b>			
02.04.01	<b>ud Puerta 2 H abat PVC 1,50x2,10 m, acrist. 6+8+6, compl. e inst.</b> Puerta de dos hojas abatibles, de PVC, de 1,50x2,10 m, con transmitancia térmica de hueco 2,68 W/m <sup>2</sup> K, constituida por perfiles 1401 en marco y 1411 en hojas, con transmitancia térmica de 1,8 W/m <sup>2</sup> K (según ensayos fabricante), ancho del marco (fijo) de 58 mm, con clasificaciones: clase 4, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 1026); clase E750, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 1027) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211); con valor de aislamiento acústico a ruido aéreo de 32 dB (UNE-EN ISO 140-3); con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 6+8+6 mm (cristal+cámara+cristal), con transmitancia térmica de 3,1 W/m <sup>2</sup> K (según fabricante), incluso precerco de aluminio, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano y demás accesorios, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HE-1.	2,00	967,71	1.935,42
<b>TOTAL 02.04</b> .....				<b>1.935,42</b>
<b>02.05</b>	<b>PAVIMENTOS Y ACABADOS</b>			
02.05.01	<b>m<sup>2</sup> Pintura plástica lisa, color, ext., Emuldis fachadas</b> Pintura plástica, Emuldis fachadas o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, para la protección y decoración de fachadas, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.	80,00	9,51	760,80
02.05.02	<b>m<sup>2</sup> Pintura plástica transp. int./ext. color, Emuldis extramate</b> Pintura plástica transpirable y antimoho, de acabado extra mate, Emuldis extramate o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, colores medios, incluso limpieza del soporte e imprimación con Acridur fondo fijador.	101,83	7,59	772,89
<b>TOTAL 02.05</b> .....				<b>1.533,69</b>

Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02.06</b>	<b>IMPERMEABILIZACIÓN Y CUBIERTAS</b>			
02.06.01	<b>ud Claraboya de cúpula cuadrada 200x300 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 51x51 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	1,00	2.552,77	2.552,77
02.06.02	<b>ud Claraboya de cúpula cuadrada 150x200 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 40x40 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	1,00	1.434,25	1.434,25
02.06.03	<b>ud Claraboya de cúpula cuadrada 100x150 cm</b> Claraboya de cúpula cuadrada de material sintético termoestable, para hueco de forjado de 60x60 cm, incluso zócalo de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscado por ambas caras, tacos y arandelas de fijación y lámina impermeabilizante autoprottegida, colocada. Todo ello s/NTE QLC-7.	1,00	647,21	647,21
02.06.04	<b>m<sup>2</sup> Impermeab cubiert pintura elastóm Palfil de PALCANARIAS armado con FV</b> Impermeabilización de cubiertas a base de elastómero acrílico sin juntas, realizada con Palfil de PALCANARIAS o equivalente, armado con malla de fibra de vidrio de 50 g/m <sup>2</sup> (otorgándole al conjunto mayor resistencia a la tracción y rotura), constituida por: capa de imprimación, capa de Palfil con malla de fibra de vidrio FV-50 y acabado con dos capas de Palfil, con un consumo total de 2 l/m <sup>2</sup> . Colores: blanco, gris, verde, rojo canario, rojo teja y tierra.	85,67	22,26	1.907,01
02.06.05	<b>m<sup>2</sup> Impermeabilización cimientos mort. imperm. Nitocote</b> Impermeabilización en cimientos (vigas riostras, arranque en muros, zapatas, losas, etc...) realizada con mortero impermeabilizante Nitocote o equivalente, aplicado a brocha, en dos capas, con una dotación de 3 kg/m <sup>2</sup> , sobre hormigón bien acabado.	88,25	13,69	1.208,14
<b>TOTAL 02.06.....</b>				<b>7.749,38</b>
<b>02.07</b>	<b>FOSO SONDEO A</b>			
<b>02.07.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
02.07.01.01	<b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza medios mecánicos.</b> Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	22,68	1,64	37,20
02.07.01.02	<b>m<sup>3</sup> Desmonte en todo tipo de terreno.</b> Desmonte en todo tipo de terreno, incluso desbroce, demoliciones no clasificadas, apilado de la tierra vegetal, refino de taludes, acabado de la explanación y transporte a vertedero o lugar de empleo.	35,20	8,67	305,18
02.07.01.03	<b>m<sup>3</sup> Relleno trasdós de muros material de excavación.</b> Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	16,50	8,83	145,70

Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.07.01.04	<b>m<sup>3</sup> Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión.</b> Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.	18,70	3,89	72,74
<b>TOTAL 02.07.01.....</b>				<b>560,82</b>
<b>02.07.02</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>			
02.07.02.01	<b>m<sup>2</sup> Hormigón masa limpieza fck 15 N/mm<sup>2</sup>, e=10 cm</b> Hormigón en masa de limpieza y nivelación, con hormigón de fck=15 N/mm <sup>2</sup> , de 10 cm de espesor medio, en base de cimentaciones, incluso elaboración, puesta en obra, curado y nivelación de la superficie. Según C.T.E. DB SE y DB SE-C.	8,64	10,87	93,92
02.07.02.02	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado losas cimentac. HA-30/B/20/IIIa, B500S.</b> Hormigón armado en losas de cimentación, HA-30/B/20/IIIa, armado 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	2,99	188,49	563,59
02.07.02.03	<b>m<sup>3</sup> Horm.armado muros HA-30/B/20/IIIa, B500S, encof. 2 caras.</b> Hormigón armado en muros de contención, HA-30/B/20/IIIa, armado con 50 kg/m <sup>3</sup> de acero B 500 S, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ), desencofrado, colocación de las armaduras, separadores, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	4,16	316,96	1.318,55
<b>TOTAL 02.07.02.....</b>				<b>1.976,06</b>
<b>TOTAL 02.07.....</b>				<b>2.536,88</b>
<b>02.08</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
02.08.01	<b>Pa Seguridad y Salud</b> Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción de la obra civil de la Estación de Bombeo y el foso del Sondeo A.	1,00	1.205,97	1.205,97
<b>TOTAL 02.08.....</b>				<b>1.205,97</b>
<b>02.09</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
02.09.01	<b>Pa Gestión de Residuos de Construcción</b> Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.	1,00	1.502,30	1.502,30
<b>TOTAL 02.09.....</b>				<b>1.502,30</b>
<b>TOTAL CAPITULO 02.....</b>				<b>46.158,22</b>

Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>OBRAS MARINAS - SONDEO, INMISARIO Y TOMA</b>			
<b>03.01</b>	<b>PLATAFORMA DE APOYO PARA SONDEO</b>			
03.01.01	<b>m3 Ejecución de plataforma de apoyo para maquinaria</b> Ejecución de plataforma provisional de apoyo para el acceso de equipo de perforación, mediante CAT 350 y brazo de 21 m., de 70 m. de longitud aprox. con anchura de rodadura de 4 m. y altura mínima de 3 m. sobre B.M.V.E, con aporte de escollera de 250 kg y todo en uno para calle de rodadura y la retirada posterior tras finalizar los trabajos de perforación y la reposición original del área afectada. Transporte y materiales de la plataforma incluidos.	700,00	57,26	40.082,00
<b>TOTAL 03.01</b> .....				<b>40.082,00</b>
<b>03.02</b>	<b>PERFORACIÓN SONDEO DE CONEXIÓN A GALERIA</b>			
03.02.01	<b>m3 Excavación de cajeo de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad</b> Excavación de cajeo de 2 m de diámetro y 1,5 m de profundidad	4,72	1.135,90	5.361,45
03.02.02	<b>ud Instalación de camisa de hormigón</b> Instalación de camisa constituida por 4 piezas de hormigón cilíndricas de 1.200 mm de diámetro y 1 m de altura superpuestas y hormigonado en la pieza de base, incluso su posterior retirada.	1,00	4.746,08	4.746,08
03.02.03	<b>pa Instalación de equipos de perforación</b> Partida Alzada a justificar para transporte, instalación y posterior retirada de los equipos de perforación de sondeos, incluyendo emboquillado de perforación vertical, realizado con tubería de acero y movimiento de tierras para adecuar la superficie de trabajo para la maquinaria de perforación y todos los medios y maquinaria auxiliar necesaria, considerando la ejecución de 1 sondeo de captación de agua de mar.	1,00	12.000,00	12.000,00
03.02.04	<b>m Sondeo a rotoperCUSión D=625 mm 50-100 m</b> Sondeo a rotoperCUSión de 625 mm de diámetro de perforación, para captación de aguas subterráneas, para profundidades de 50-100 metros, sin incluir transporte de maquinaria, montaje y desmontaje.	15,00	417,65	6.264,75
03.02.05	<b>m Tubería sondeo PRFV DN500 mm</b> Tubería de sondeos para captación de aguas subterránea, de DN500 mm de diámetro, de PRFV, colocada en el interior del sondeo, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, totalmente instalada	15,00	308,36	4.625,40
<b>TOTAL 03.02</b> .....				<b>32.997,68</b>
<b>03.03</b>	<b>CONDUCCION ENTERRADA</b>			
03.03.01	<b>m3 Excavación de zanja en suelo marino</b> Excavación de zanja 1,2 m x 1 m en suelo marino de basalto, desde punto P1 hasta el pk 70., mediante Retro CAT 219 submarina y pico 1.300 k	66,00	1.135,90	74.969,40

Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.02	<b>ud Instalación Codo de conexión a sondeo</b> Instalación de codo de conexión PRFV DN500 mm de 90°, uniones embreadas, incluso juntas y tornillería, totalmente instalada.	1,00	1.622,29	1.622,29
03.03.03	<b>ml Tubo PEAD DN 630 mm PN 10 Atm. zona intermareal</b> Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.	55,00	680,05	37.402,75
03.03.04	<b>m3 Cubrimiento de hormigón</b> Cubrimiento con hormigón H-30 MR del tramo en zanja, mediante camión-bomba de hormigón autopropulsado con brazo de 40 metros y/o sacas de 1 m3 transportadas con CAT 219 submarina, puesto por buzos. Incluye hormigón y elementos auxiliares necesarios para la puesta.	30,00	533,02	15.990,60
<b>TOTAL 03.03</b> .....				<b>129.985,04</b>
<b>03.04</b>	<b>CONDUCCION SOBRE FONDO</b>			
03.04.01	<b>ml Tubo PEAD DN 630 PN 10 Atm. zona marina</b> Tubería de polietileno de alta densidad, de 630 mm. de diámetro exterior, para presión de 10 Atm. i/p.p. de juntas, transporte de la tubería a la traza, y hundimiento de la misma conjuntamente con los lastres de hundimiento de hormigón de 1080x750x240 mm de 450 kg de peso en seco (según planos de fabricación y montaje), i/p.p. de encofrado y desencofrado, juntas de EPDM, chapa de 50 mm. de ancho y 4 mm de espesor, varillas roscadas M.12x900 - 5.6, arandelas, tuercas, y medios auxiliares de fabricación, colocación del lastre bajo la tubería para su posterior traslado hasta la traza de la misma con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocada y probada.	375,00	575,05	215.643,75
03.04.02	<b>ud Lastres de fondo suplementarios</b> Instalación y fabricación de lastres de hormigón armado HA-30/P/20/IIIc+Qb y acero B500S, para tubería de diámetro exterior 630 mm., según detalles de planos, en hormigón HA30 con unas dimensiones según planos de 1080x900x750mm de 1050 kg de peso en seco, incluso /p.p. de armado, encofrado y desencofrado, colocación del lastre sobre la tubería con los equipos necesarios para su instalación. Totalmente terminado y colocado.	120,00	1.016,79	122.014,80
<b>TOTAL 03.04</b> .....				<b>337.658,55</b>
<b>03.05</b>	<b>TORRE DE TOMA DE AGUA DE MAR</b>			



Documento Nº 5 PRESUPUESTO

5.4 Presupuestos

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.05.01	<p><b>ud Fab/Tte/Instalación de estructura de Toma de agua de mar</b>                      Fabricación, transporte e instalación de Torre de toma de agua de mar formada por los siguientes elementos:                      - 1 Base de la toma de agua de hormigón armado de 2400x2400x600 mm (6,50 ton aprox peso seco), puesto en cajero, ajustada y nivelada en el punto P3.                      - 1 Pieza de hormigón armado vertical de la toma con conducción de PRFV DN 600 mm ninsertada y T para conexión con conducción a tierra, de 3000x900x900 mm. (3,52 ton aprox peso seco)                      - 4 lastres de hormigón armado de 2400x750x900 mm (3,95 ton aprox peso seco)                      - 2 lastres de hormigón armado de 900x750x900 mm (1,20 ton aprox peso seco)                      Todo el conjunto instalado en la base de hormigón de la toma de agua mediante pernos embebidos en resina epoxi y embridado con la conducción a tierra.                      - Pieza de PRFV superior de la toma de agua DN 2380mm, embridada a conducción vertical insertada en pieza de hormigón vertical.                      Totalmente instalada.</p>	1,00	36.285,04	36.285,04
<b>TOTAL 03.05.....</b>				<b>36.285,04</b>
<b>03.06</b>	<b>VARIOS</b>			
03.06.01	<p><b>Pa Seguridad y Salud</b>                      Partida Alzada de Seguridad y Salud en fase de Construcción.</p>	1,00	10.536,00	10.536,00
03.06.02	<p><b>Pa Gestión de Residuos</b>                      Partida Alzada de Gestión de Residuos de Construcción.</p>	1,00	81,75	81,75
<b>TOTAL 03.06.....</b>				<b>10.617,75</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 03.....</b>				<b>587.626,06</b>

## **5.5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



## 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

<b>CAPÍTULO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>IMPORTE</b>
<b>01</b>	<b>OBRAS SUBTERRANEAS - POZO Y GALERÍAS.....</b>	<b>280.079,27</b>
01.01	PERFORACIÓN POZO COSTERO.....	16.904,16
01.02	PERFORACIÓN GALERÍA 1.....	40.172,00
01.03	PERFORACIÓN GALERÍA 2.....	124.446,00
01.04	PERFORACIÓN GALERÍA 3.....	74.878,59
01.05	PERFORACIÓN SONDEO A.....	18.023,60
01.06	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.654,92
<b>02</b>	<b>OBRAS TERRESTRES - ESTACIÓN DE BOMBEO Y FOSO DE SONDEO A.....</b>	<b>46.158,22</b>
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	2.181,20
02.02	ESTRUCTURAS.....	24.593,98
02.03	ALBAÑILERÍA Y REVESTIMIENTOS.....	2.919,40
02.04	CARPINTERÍA.....	1.935,42
02.05	PAVIMENTOS Y ACABADOS.....	1.533,69
02.06	IMPERMEABILIZACIÓN Y CUBIERTAS.....	7.749,38
02.07	FOSO SONDEO A.....	2.536,88
02.08	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.205,97
02.09	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.502,30
<b>03</b>	<b>OBRAS MARINAS - SONDEO, INMISARIO Y TOMA.....</b>	<b>587.626,06</b>
03.01	PLATAFORMA DE APOYO PARA SONDEO.....	40.082,00
03.02	PERFORACIÓN SONDEO DE CONEXIÓN A GALERÍA.....	32.997,68
03.03	CONDUCCIÓN ENTERRADA.....	129.985,04
03.04	CONDUCCIÓN SOBRE FONDO.....	337.658,55
03.05	TORRE DE TOMA DE AGUA DE MAR.....	36.285,04
03.06	VARIOS.....	10.617,75
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>913.863,55</b>
	16,00 % Gastos generales	146.218,17
	6,00 % Beneficio industrial	54.831,81
	Suma.....	201.049,98
	0,00 % IGIC.....	0,00
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>1.114.913,53</b>

Asciende el presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO CATORCE MIL NOVECIENTOS TRECE euros con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

